Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Кемеровская государственная медицинская академия

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра нормальной физиологии

НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

(учебно-методическое пособие для преподавателей, обучающих по программам специалитета по специальности «Стоматология»)

Кемерово, 2015

УДК 612 (076.5) (075)

Калентьева С.В. Нормальная физиология (учебно-методическое пособие для преподавателей, обучающих по программам специалитета по специальности «Стоматология»). – 120 с.

Методические рекомендации подготовлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности «Стоматология».

В методических рекомендациях освещены профильные вопросы по физиологии зубочелюстной системы. Приведен краткий обзор теоретического материала в соответствии с профильными вопросами, обозначенными в лабораторном практикуме для обучающихся по программам специалитета по специальности «Стоматология».

Методические рекомендации предназначены для преподавателей, обучающих по программе специалитета по специальности «Стоматология»..

Рецензенты:

Киселева Е.А., зав. кафедрой детской стоматологии, ортодонтии и пропедевтики стоматологических заболеваний, д.м.н., доцент

Лисаченко Г.В., заведующий кафедрой патофизиологии, д.м.н., профессор

Рекомендовано Центральным методическим советом (протокол № 2 от 16.12.2015г.) Кемеровской государственной медицинской академии в качестве учебного пособия для обучающихся по основной образовательной программе специалитета по специальности «Стоматология».

©ГБОУ ВПО Кем ГМА Минздрава России

СИСТЕМА КРОВИ

Слизистая оболочка полости рта является мощной рефлексогенной зоной, содержит много рецепторов – вкусовых, тактильных, температурных, болевых.

Количество эритроцитов в крови может рефлекторно изменяться при раздражении рецепторов слизистой оболочки полости рта. Поэтому исследование содержания эритроцитов в крови проводят до принятия пищи, для исключения рефлекторных влияний с рецепторов ротовой полости и желудочно-кишечного тракта.

Эритропоэтин синтезируется в ЮГА почек под воздействием гипоксии различного происхождения. Выделяется эритропоэтин с мочой, а также в составе слюны и желудочного сока.

НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ В ПОЛОСТИ РТА

Неспецифическая клеточная система состоит из:

1. *фагоцитирующих клеток* крови и тканей (нейтрофилов, моноцитов и макрофагов);
2. *NK-клеток* – нормальных киллеров (относятся к лимфоцитам).

Неспецифическая защита с помощью комплекса гуморальных и клеточных механизмов защиты обеспечивается также в полости рта, где, как известно, обитают около 200 представителей различных микроорганизмов, среди которых есть и патогенные. Однако в условиях нормы не происходит бесконечного размножения микроорганизмов. Это связано с тем, что слизь, входящая в состав слюны, препятствуют прикреплению бактерий к эпителиальным клеткам и способствуют удалению их из ротовой полости зависит и от интенсивности слущивания эпителия слизистой оболочки с адсорбированными на нем микробными клетками, смывания и проглатывания микробов со слюной. В связи с этим ограничение слюноотделения, нарушения жевания и глотания способствуют увеличению микрофлоры в полости рта. Мощными факторами, определяющими содержание микроорганизмов в полости рта, являются pH слюны, температура в полости рта. Однако важнейшими факторами защиты ротовой полости от бактериальной микрофлоры являются также такие бактерицидные компоненты слюны, как лизоцим, лактоферин, миелопероксидаза, опсонин, лейкины, иммуноглобулины. К

клеточным факторам защиты слизистой оболочки полости рта относятся нейтрофилы, лимфоциты, моноциты, так как в полости рта через зубодесневую борозду постоянно мигрируют лейкоциты. Макрофаги ротовой полости также обеспечивают антибактериальную защиту в основном за счет фагоцитоза.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ В РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

При операциях в ротовой полости, при удалении зубов нередко возникают кровотечения. В условиях физиологической нормы они обычно прекращаются через несколько минут за счет факторов свертывания крови, находящихся в плазме крови, форменных элементах, тканях и слюне. Эти факторы слюны напоминают по своим свойствам тканевой тромбопластин. Наибольшая активность тканевого тромбопластина – в ротовой жидкости, содержащей клетки крови и слущенный эпителий. Эта активность ротовой жидкости наиболее выражена у лиц старшего возраста. Кроме тромбопластической активности слюна обладает и другими прокоагулянтными свойствами. В частности, она содержит вещества, напоминающие плазменные факторы V, VII, VIII, IX, XIII. В слюне обнаружены антикоагулянты. Роль факторов свертывания крови в ротовом секрете в физиологических условиях имеет важное значение в надежности местного гемостаза, например, при ранении слизистой оболочки во время приема пищи, чистки зубов. В частности, в стабилизации фибрина важная роль отводится фактору XIII, находящемуся в слюне. Отложившийся стабилизированный фибрин является матрицей для развития соединительной ткани, что способствует репаративным процессам и быстрому заживлению ран в органах полости рта. Таким образом, перечисленные факторы и механизмы обеспечивают надежный местный гемостаз и быструю регенерацию операционной раны. Однако в некоторых случаях кровотечение продолжается длительное время (при острых и хронических пародонтитах, катаральных гингивитах, поражениях слизистой оболочки полости рта при различных видах анемий). Это обусловлено нарушением микроциркуляции в тканях пародонта за счет увеличения вязкости крови, повышения способности тромбоцитов и эритроцитов к агрегации, снижения способности эндотелия сосудов синтезировать про- и антикоагулянты, антиагреганты. Указанные факторы могут приводить к развитию

диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови с возникновением дефицита плазменных факторов свертывания крови с возникновением дефицита плазменных факторов свертывания крови за счет их потребления и связанной с ним гипокоагуляцией. Поэтому для профилактики кровотечений при операциях в полости рта и удалении зубов при указанных заболеваниях в дооперационный период необходимо местное лечение, а также использование медикаментозного и немедикаментозного методов терапии для восстановления реологических свойств крови, микроциркуляторного и коагуляционного механизмов гемостаза.

УЧАСТИЕ В ПРОЦЕССАХ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ

Слюна содержит прокоагулянтные и антикоагулянтные факторы, за счет которых регулируется процесс местного гемостаза в полости рта. К ним относятся тромбопластин, антигепариновый фактор, а также факторы. Идентичные V, VII, X и XII плазменным факторам свертывания крови, ионы кальция. Естественными антикоагулянтами слюны являются антитромбопластины и антитромбины. Кровотечение в полости рта быстро прекращается на фоне сбалансированного в условиях нормы содержания в слюне прокоагулянтов и антикоагулянтов.

РОЛЬ СЛЮНЫ В РЕАКЦИЯХ ФИБРИНОЛИЗА

Помимо крови ***компоненты системы фибринолиза*** (плазминоген, проактиватор и активатор плазминогена, антиплазмины) находятся в слюне. Они обладают выраженным стимулирующим воздействием на процессы физиологической и патологической репарации слизистой оболочки полости рта, а также обеспечивают быстрое очищение слизистой оболочки от фибриновых налетов.

Наивысшую фибринолитическую активность имеет смешанная слюна (ротовая жидкость). Высокая регенеративная способность слизистой оболочки полости рта во многом обусловлена действием фибринолитических агентов слюны, которые способствуют очищению слизистой оболочки от фибриновых налетов и слущивающихся эпителиальных клеток. Фибринолитические компоненты слюны являются обязательными участниками клеточного роста. Прокоагулянтные и фибринолитические свойства слюны зависят от наличия в слюнных железах перекисей липидов и активности

антиоксидантных ферментов. Слюнные железы отличаются высокой чувствительностью к острым стрессорным влияниям, которые реализуются с участием важнейших механизмов клеточного повреждения через активацию перекисного окисления липидов и ослабление антиоксидантной защиты. Витамины антиоксидантного действия восстанавливают не только процесс перекисного окисления липидов в слюнных железах до физиологического состояния, но и нормализуют их прокоагулянтные и фибринолитические свойства.

Кислотно-основное состояние крови

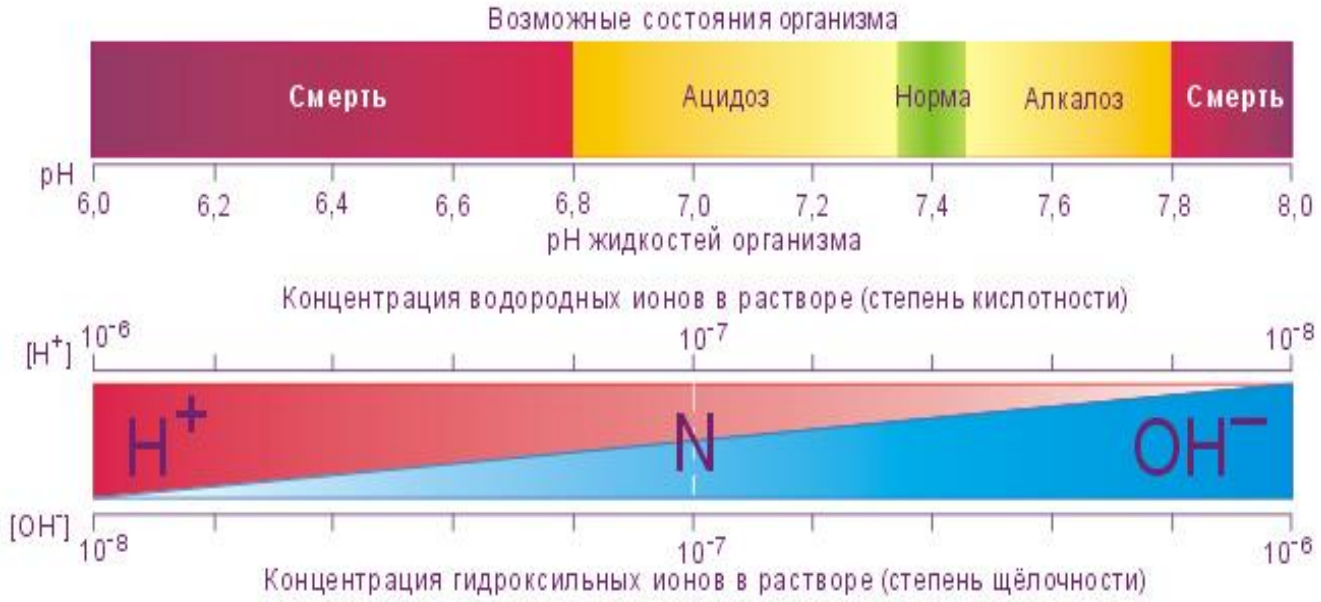
КОС — чрезвычайно важная гомеостатическая константа организма, обеспечивающая течение окислительно-восстановительных процессов, деятельность ферментов, направление и интенсивность всех видов обмена.

Кислотность или щелочность раствора зависит от содержания в нем свободных ионов водорода [H+]. Количественно активная реакция крови характеризуется водородным показателем — pH (*power hydrogen* — «сила водорода»).

Водородный показатель — отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов, т. е. $pH = -lg[H^+]$.

Символ pH и шкалу pH (от 0 до 14) ввел в 1908 г. Сервисен. Если pH равно 7,0 (нейтральная реакция среды), то содержание ионов H^+ равно 10^{-7} моль/л. Кислая реакция раствора имеет pH от 0 до 7; щелочная — от 7 до 14.

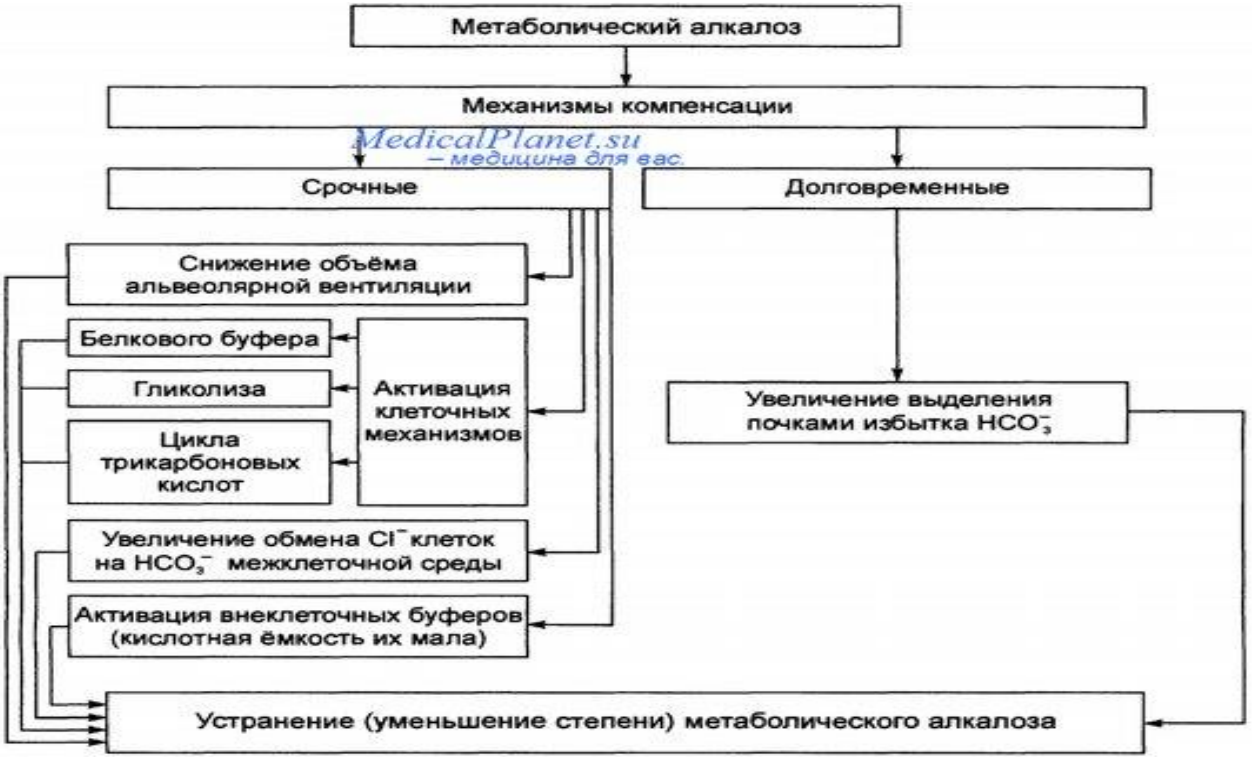
Постоянство кислотно-основного состояния (КОС) поддерживается как физико-химическими (буферные системы), так и физиологическими механизмами компенсации (легкие, почки, печень, другие органы).



В зависимости от причины, вызвавшей смещение pH, выделяют дыхательные (респираторные) и метаболические (обменные) нарушения КОС: дыхательный ацидоз, дыхательный алкалоз, метаболический ацидоз, метаболический алкалоз.

Ацидоз - смещение кислотно-щелочного баланса организма в сторону увеличения кислотности (уменьшению pH).

Алкалоз — нарушение кислотно-щелочного равновесия организма, характеризующееся абсолютным или относительным избытком оснований.



БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

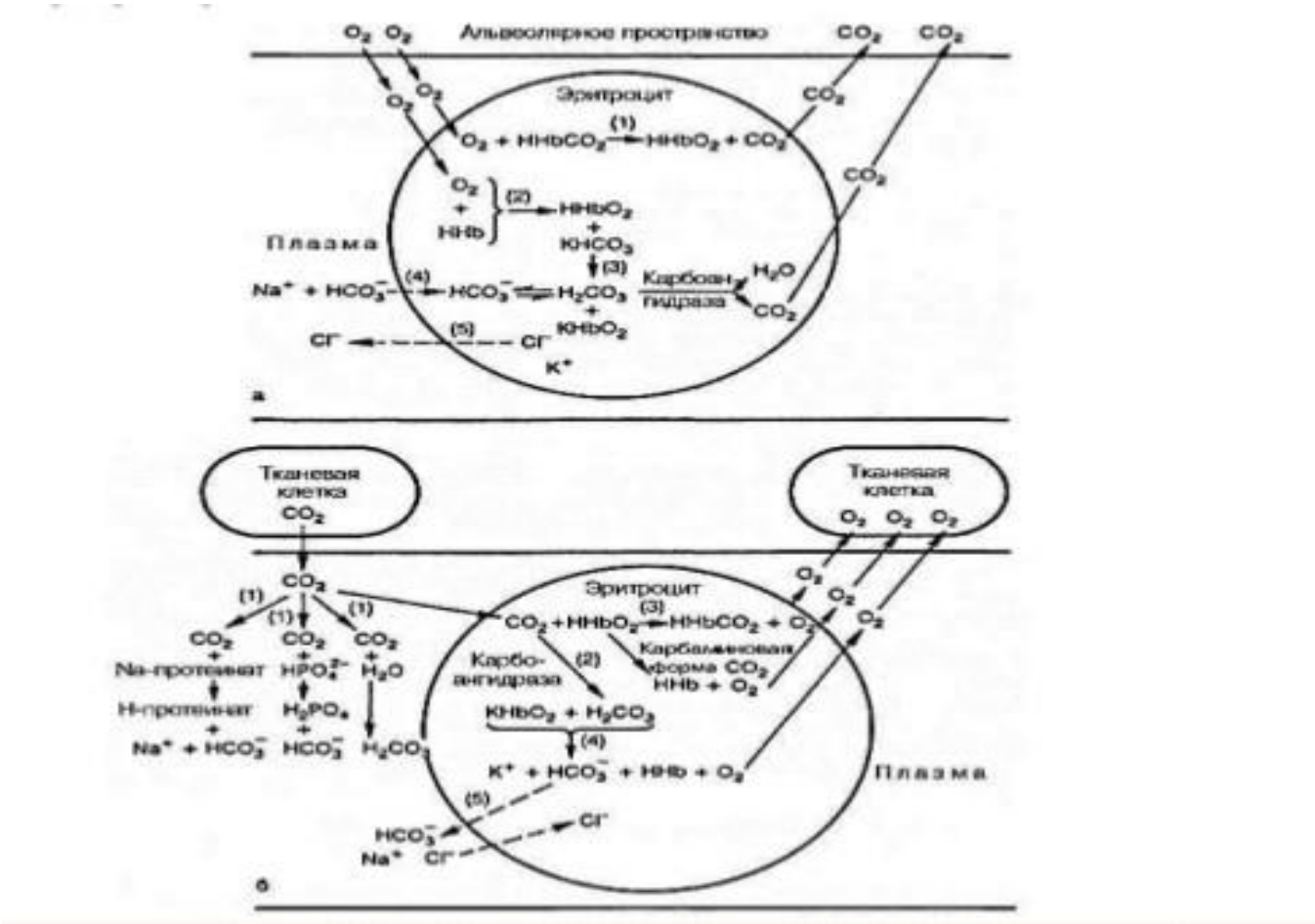
Буферная система — это смесь слабой кислоты с солью этой кислоты, образованной сильным основанием

Буферные системы крови слагаются из буферных систем плазмы и клеток крови и представлены следующими системами:

- бикарбонатная буферная система;
- фосфатная буферная система;
- белковая буферная система;
- гемоглобиновая буферная система

Гемоглобиновая буферная система

Самая мощная буферная система крови (в 9 раз мощнее бикарбонатной), на долю которой приходится 75 % всей буферной ёмкости крови.



Бикарбонатная буферная система

Одна из самых мощных и вместе с тем самая управляемая система внеклеточной жидкости и крови, на долю которой приходится около 10 % всей буферной ёмкости крови. Представляет собой сопряжённую кислотно-основную пару, состоящую из молекулы угольной кислоты H_2CO_3, являющейся источником протона, и бикарбонат-аниона HCO_3^-, выполняющего роль акцептора протона:

$$H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$$

Фосфатная буферная система

В крови ёмкость фосфатной буферной системы невелика (составляет не более 1 % общей буферной ёмкости), в связи с низким содержанием фосфатов в крови. Фосфатный

буфер выполняет значительную роль в поддержании физиологических значений pH во внутриклеточных жидкостях и моче.

Буфер образован неорганическими фосфатами. Роль кислоты в этой системе выполняет однозамещённый фосфат (NaH_2PO_4), а роль сопряженного основания — двузамещённый фосфат (Na_2HPO_4). При pH 7,4 соотношение [$HPO_4^{2-}/H_2PO_4^-$] равняется

поскольку при температуре 25+273,15K $pK_{a,орто}^{II}$=7,21, при этом средний заряд аниона ортофосфорной кислоты < q >=((-2)*3+(-1)*2)/5=-1,4 единиц заряда позитрона.

Буферные свойства системы при увеличении в крови содержания водородных ионов реализуются за счет их связывания с ионами HPO_4^{2-} с образованием $H_2PO_4^-$:

а при избытке ионов OH- — за счет связывания их с ионами $H_2PO_4^-$:

Фосфатная буферная система крови тесно взаимосвязана с бикарбонатной буферной системой.

Белковая буферная система

В сравнении с другими буферными системами имеет меньшее значение для поддержания кислотно-основного равновесия.

Белки́ плазмы крови благодаря наличию кислотно-основных групп в молекулах белков (белок—H^+ — кислота, источник протонов и белок$^-$ — сопряжённое основание, акцептор протонов) образуют буферную систему, наиболее эффективную в диапазоне pH 7,2—7,4[1].

Основную часть белков плазмы крови (около 90%) составляют альбумины и глобулины. Изоэлектрические точки этих белков (число катионных и анионных групп одинаково, заряд молекулы белка равен нулю) лежат в слабокислой среде при pH 4,9-6,3 , поэтому в физиологических условиях при pH 7,4 белки находятся преимущественно в формах "белок-основание" и "белок-соль".

Буферная ёмкость, определяемая белками плазмы, зависит от концентрации белков, их вторичной и третичной структуры и числа свободных протон-акцепторных групп. Эта система может нейтрализовать как кислые, так и основные продукты. Однако вследствие преобладания формы "белок-основание" её буферная ёмкость значительно выше по кислоте.

Буферная ёмкость свободных аминокислот плазмы крови незначительна как по кислоте, так и по щелочи. При физиологическом значении pH их мощность мала. Практически только одна аминокислота-гистидин обладает значительным буферным действием при значении pH, близким к плазме крови.

ВОЗБУДИМЫЕ ТКАНИ

КРИТЕРИИ ВОЗБУДИМОСТИ.

ПОРОГ СИЛЫ – это наименьшая сила раздражителя, способная вызвать возбуждение (ПД) при неограниченно длительном действии её на ткань.

В стоматологической практике проводится исследование уровня болевой чувствительности зубов с помощью электрического раздражения их (электроодонтометрия) с диагностической целью. В частности, снижение болевой чувствительности зуба может свидетельствовать о хроническом воспалительном процессе.

При определении пороговой силы время её действия не ограничивают. Сверхпороговая сила связана со временем её действия: чем она больше, тем короче время её действия, необходимое для вызова возбуждения, и наоборот – при уменьшении силы стимула время его действия, необходимое для вызова возбуждения возрастает (закон «силы-времени»).

При раздражении с помощью электрода, введенного в клетку, возбуждение развивается только в том случае, когда катод размещается снаружи, а анод – внутри клетки. При обратном расположении полюсов ПД не генерируется, так как в этом случае возникает не деполяризация, а гиперполяризация клеточной мембраны.

В результате протезирования зубов и установки коронок могут возникнуть гальванические явления – возникновение постоянного электрического тока между двумя разнородными металлами при их непосредственном контакте или наличии проводящей среды. Поэтому в стоматологической практике нельзя применять для изготовления коронок или зубных протезов разнородные металлы, поскольку это может вызывать неприятные ощущения и развитие патологических процессов.

СИЛА МЫШЦ

В физиологической практике силу мышц, как правило, определяют по максимальной величине веса груза, который может быть поднят при её сокращении.

В условиях целостного организма производят измерение усилий, создаваемых в системе рычагов (кости, суставы) при сокращении связанных с ними мышц. С этой целью используют динамометры.

В стоматологической практике кроме динамометрии проверяют гнатодинамометрию, поскольку определить абсолютную силу жевательных мышц трудно из-за малой выносливости парадонта. Поэтому определяют силу давления на зубы до появления боли. При этом датчик гнатодинамометра устанавливают, например, между передними зубами и просят пациента сжимать его, как при откусывании, до появления болевых ощущений.

Удельная сила мышц – отношение общей силы мышцы в ньютонах к физиологическому поперечному сечению мышцы (Н/см²).

Удельная сила находится в пределах от 50-60 до 120-150 Н/см².

К числу наиболее сильных относятся жевательные мышцы, сокращение которых обеспечивает поднятие нижней челюсти и смыкание зубов. При этом максимальное усилие развивается в зоне коренных зубов (при перетирании твердой пищи оно достигает 900 Н); в области резцов формируется сила от 120 до 150 Н.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

НЕРВНЫЕ ЦЕНТРЫ

Важнейшим свойством нервных центров является их **пластичность** - способность к перестройке функциональных свойств. Она включает ряд феноменов.

1. Синаптическая потенция – улучшение проведения в синапсах после кратковременной их активации, которая ведет к увеличению амплитуды постсинаптических потенциалов.
2. Доминанта – это стойкий господствующий очаг возбуждения в ЦНС Подчиняющий себе функции других нервных центров.
3. Синаптическая депрессия (утомляемость нервных центров) и восстановление работоспособности после отдыха.

Адаптация к зубным протезам также является ярким примером пластичности ЦНС у пациентов после протезирования нарушается дикция. Возникают различные неприятные ощущения, которые постепенно проходят.

ФИЗИОЛОГИЯ СТВОЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА

РЕГУЛЯЦИЯ МЫШЦ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

1. **Тройничный нерв (n. trigeminus, V)** имеет три чувствительных (среднемозговое, мостовое, спинномозговое) и одно двигательное ядро.

Чувствительное (мостовое, спинальное) ядра получают импульсацию от первичных афферентных нейронов, расположенных в тройничном ганглии и иннервирующих кожу, слизистые оболочки, органы лица и головы. При этом, тактильная импульсация поступает преимущественно в мостовое ядро, а другие виды чувствительности и импульсация от **пульпы зубов** – в ядро спинномозгового пути. Нейроны, проводящие проприорецептивую импульсацию от жевательных мышц, мышц глазных яблок и языка, расположены в среднемозговом ядре, которое таким образом является аналогом чувствительных ганглиев. Медиатором первичных афферентных нейронов является ацетилхолин, а в части нейронов – вещество Р, энкефалин, соматостатин. Часть нейронов сенсорных ядер находится в состоянии фоновой ритмической активности. Передача возбуждающих влияний с первого (сенсорного) на второй (вставочный) нейрон регулируется путем пресинаптического торможения нейронами ядер шва, центрального серого вещества, ретикулярного гигантоклеточного ядра.

Известны следующие главные связи сенсорных ядер тройничного нерва:

a) Тригемино-таламические связи проецируются через лемнисковый путь и специфические ядра таламуса в сенсорную кору постцентральной извилины, формируя соответствующие рецепторам ощущения, а через неспецифические ядра таламуса оказывают активирующее влияние на кору больших полушарий.

b) Тригемино-ретикулярные связи передают в ретикулярную формацию ствола (особенно, в гигантоклеточное и парамедианное ядра) болевые и неболевые раздражения. Влияя на фоновую ритмическую активность ретикулярных нейронов.

c) Тригемино-мозжечковые связи передают информацию в ядра и кору мозжечка от кожных и мышечных рецепторов головы о точном расположении и интенсивности соматосенсорного стимула.

d) Тригемино-моторные связи с двигательными ядрами V-VII и IX-XII черепных нервов используются для формирования сложных двигательных актов – жевания, глотания, чихания и др. В их координации обязательно участие нейронов ретикулярной формации ствола.

2. **Двигательное ядро V черепного нерва** получает афферентную импульсацию от сенсорных ядер V нерва, нейронов РФ, иннервирует главные жевательные мышцы, а также мышцы, напрягающие мягкое небо и барабанную перепонку, вызывая их сокращение.

3. **Ядро лицевого нерва (n. facialis, VII, мост).** ***Двигательное ядро*** вызывает сокращение мимической и вспомогательной жевательной мускулатуры. Регулирует передачу звуковых колебаний в среднем ухе в результате сокращения стременной мышцы. ***Верхнее слюноотжелительное (парасимпатическое) ядро*** стимулирует выделение секретов подъязычной, подчелюстной слюнных и слезной желез. ***Чувствительное ядро одиночного пути***, иннервируя вкусовые луковицы передних 2/3 языка, участвует в анализе вкусовых раздражителей, в осуществлении моторных и секреторных пищеварительных рефлексов.

4. **Ядра языкоглоточного нерва (n. glossopharyngeus, IX, продолговатый мозг).** ***Нижнее слюноотделительное (парасимпатическое) ядро*** стимулирует секрецию околоушной слюнной железы. ***Двойное (двигательное) ядро*** обеспечивает поднимание глотки и гортани, опускание мягкого неба и надгортанника в глотательном рефлексе. ***Чувствительное ядро одиночного пути*** формирует вкусовую, тактильную, температурную, болевую и интероцептивную чувствительность слизистой оболочки глотки, задней 1/3 языка, барабанной полости и каротидного тельца, входит в состав соответствующих анализаторов, участвует в рефлексах жевания. Глотания, в секреторных и моторных пищеварительных рефлексах. В сосудистых и сердечных рефлексах (из каротидного тельца).

5. **Ядра блуждающего нерва (n. vagus, X, продолговатый мозг).** ***Заднее (парасимпатическое) ядро*** иннервирует сердце, гладкую мускулатуру и железы органов

шеи, грудной и брюшной полостей, участвует в сердечных, легочных, бронхиальных, пищеварительных рефлексах. ***Двойное (двигательное) ядро***, обеспечивающее сократительную активность мышц неба, глотки, верхней части пищевода и гортани, реализует рефлексы глотания, рвоты, чихания, кашля, формирования голоса. ***Чувствительное ядро одиночного пути***, иннервирующее слизистую оболочку неба, корня языка, дыхательных путей, аортальное тельце, органы шеи, грудной и брюшной полостей, участвуют в качестве афферентного звена в глотательном, жевательном, дыхательном, висцеральных рефлексах. Оно входит в проводниковый отдел интероцептивного, вкусового, тактильного, температурного и болевого анализатора.

6. **Двигательное ядро подъязычного нерва (n. gypoglossus, XII, продолговатый мозг)**, иннервируя мышцы языка, вызывает его движение в рефлексах жевания, сосания, глотания и осуществления речи.

Сложные соматические рефлексы ствола мозга (рефлексы языка, жевания, глотания), в каждом из которых задействованы ядра нескольких черепных нервов, осуществляются с интегрирующим участием РФ, будут рассмотрены в разделе «Физиология пищеварения».

ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

При нарушении функции щитовидной железы возникают изменения твёрдых тканей зуба, слизистой оболочки ротовой полости. Так, при эндемическом зобе наблюдается более интенсивное развитие кариеса, чаще отмечаются аномалии зубных рядов, выраженный отек слизистой оболочки полости рта. Врожденный гипотиреоз вопровождается задержкой прорезывания молочных зубов постоянными. Одновременно формируются аномалии зубных коронок, их недоразвитие, быстрое стирание, отсутствие дентина (адентия), сопровождающиеся деформациями челюстей.

Вы можете сколько угодно часто чистить зубы, но если в работе железы произошел сбой, кариеса не избежать.

ПАРАЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

Влияние паратгормона на состояние зубов. При недостаточной функции паращитовидных желез (гипопаратиреоз) сопровождающая это состояние гипокальциемия у детей приводит к нарушению развития твёрдых тканей зубов, наблюдается гипоплазия эмали вплоть до полного её отсутствия (аплазия) на отдельных участках зубов. У взрослых гипокальциемия сопровождается симптомами покалывания языка, онемением десен, чувством сухости и жжения во рту, ломящими болями в зубах, стягиванием губ.

Влияние эндокринной функции поджелудочной железы на состояние органов полости рта

При нарушении функции поджелудочной железы (сахарном диабете) изменения со стороны слизистой оболочки полости рта могут быть первыми признаками патологии. К ним относятся: сухость слизистой полости рта (ксеростомия), стоматит, воспаление слизистой оболочки (глоссит), грибковые поражения и трофические язвы.

При дефиците инсулина в крови ухудшается кровоснабжение тканей пародонта, так как нарушается состояние сосудов, снижается синтез делка, развивается метаболический ацидоз. Эти факторы могут привести к развитию парадонтита, причем установлено, что частота поражения пародонта в условиях недостатка инсулина составляет 70-90%.

НАДПОЧЕЧНИКИ

Нарушение секреторной функции коры надпочечников может привести к выраженным дистрофическим изменениям в тканях пародонта. ТАК, избыток глюкокортикоидов вызывает частичную резорбцию альвеолярного отростка челюстей за счёт повышения активности остеокластов и торможения функции остеобластов. При ряде заболеваний, связанных с нарушением продукции гормонов коры надпочечников, возникают характерные изменения слизистой оболочки полости рта, губ, десны, языка. В частности, при болезни Иценко-Кушинга (повышение продукции глюкокортикоидов) развиваются трофические язвы на языке, слизистой оболочке щек, часто наблюдаются грибковые поражения (кандидозы). При Аддисоновой болезни (недостаток образования минералкортикоидов) возникает специфическая пигментация в виде пятен и полос серовато-черного цвета на слизистой оболочке полости рта.

Нарушение образования половых гормонов является одной из причин остеопороза, в том числе альвеолярных костей челюсти. Например, при гипоэстрогенемии у женщин, при раннем угасании деятельности половых желез, а также в послеоперационном периоде после удаления половых желез, когда ухудшается опорная, поддерживающая функция пародонта, что может привести к развитию пародонтоза.

СЕРДЕЧНО - СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

РЕГУЛЯЦИЯ ТОНУСА СОСУДОВ

Нервная регуляция. ***Расширение кровеносных сосудов.*** В некоторых нервах имеются парасимпатические (холинергические) волокна, расширяющие сосуды. Языкоглоточный нерв расширяет сосуды миндалин, слюнных желез, задней трети языка. Он расширяет сосуды слюнной железы с помощью брадикинина, образующегося в ней. Язычный нерв расширяет сосуды языка.

Гуморальная регуляция. ***Сосудорасширяющим действием*** обладают многие биологически активные вещества: гистамин, брадикинин, ацетилхолин и др.

Гистамин вызывает расширение артериол, венул и повышает проницаемость капилляров. Он выделяется при воздействии повреждающего фактора на кожу, скелетные мышцы, при реакциях антиген-антитело, а также при повреждении слизистых оболочек. Этот факт необходимо учитывать при проведении манипуляций в полости рта.

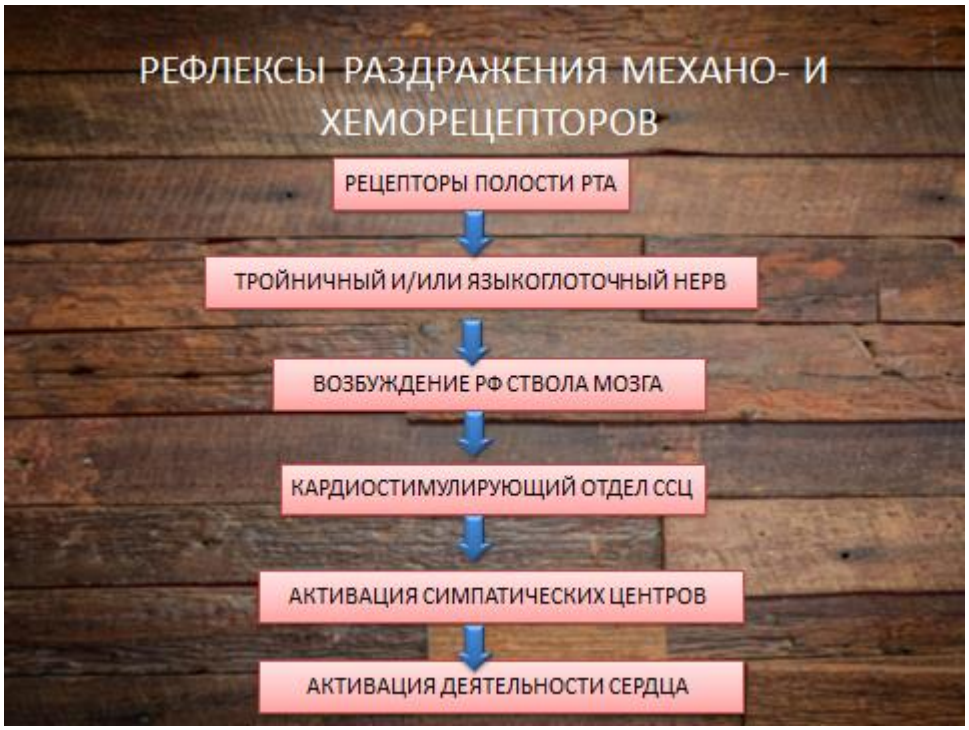
Сосуды слюнных желез расширяются и под воздействием субстанции Р.

СОПРЯЖЕННЫЕ (МЕЖСИСТЕМНЫЕ) РЕФЛЕКСЫ

Условные рефлексы на изменение сердечной деятельности также относятся к сопряженным рефлексам.

Одним из вариантов сопряженных рефлексов может быть изменение деятельности сердца и тонуса кровеносных сосудов при раздражении слизистой оболочки полости рта. Например, при болевом воздействии возможно усиление и учащение сердечной деятельности, сужение кровеносных сосудов и повышение системного АД в результате возбуждения симпато-адреналовой системы и, возможно, уменьшения тонуса блуждающего нерва. Это необходимо учитывать в стоматологической практике,

особенно при лечении пожилых людей, а также лиц с повышенным кровяным давлением, пороками сердца.



Психоэмоциональное напряжение у больных при лечении стоматологических заболеваний

- Любая стоматологическая манипуляция представляет собой сложный эмоционально-болевой фактор, который может изменять функциональное состояние организма, и, в частности, сердечно-сосудистой системы. При этом

влияние психоэмоционального фактора на функцию сердца может быть более существенным, чем влияние, которое оказывает само лечение или болезнь.

- Эмоциональное и физическое напряжение – нежелательное состояние, особенно для лиц с ишемической болезнью сердца, а также страдающими нарушениями мозгового кровообращения, гипертонической болезнью, диабетом, неврозами, психопатиями и т.п

ПИТАНИЕ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения.

Питание - это процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ (нутриентов).

Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие организма, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни людей, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде.

Каждому человеку необходим собственный набор компонентов рациона, отвечающий индивидуальным особенностям его обмена веществ.

Существует несколько теорий питания:

Теория сбалансированного питания, разработана академиком А.А.Покровским, согласно которой полноценное питание характеризуется оптимальным соответствием количества и соотношений всех компонентов пищи физиологическим потребностям организма.

В рационе сбалансированного питания - соотношение между белками, жирами и углеводами в норме принято за 1: 1,1: 4,5 для мужчин и женщин молодого возраста, занятых умственным трудом, и за 1: 1,3: 5 - при тяжелом физическом труде.

В питании здоровых людей, живущих в умеренном климате и не заняты физическим трудом, белки должны составлять в среднем 15%, жиры - 30% и углеводы - 55% суточной энергоценности рациона, что обеспечивает энергетические и пластические потребности организма.

При этом должны быть сбалансированны белки с незаменимыми и заменимыми аминокислотами; жиры с разной насыщенностью жирных кислот, углеводы с разным

числом мономеров и наличием баластных веществ (целлюлоза, пектин и др.); витамины и макро- микроэлементы.

Адекватное питание, теория разработана А.М. Уголевым, включает в себя учение о достаточном и сбалансированном питании, но расширяет представление о важной роли для жизнедеятельности организма пищевых волокон и микробной флоры кишечника. Пищевые волокна - усиливают моторную функцию желудка, служат продуктами питания для микроорганизмов.

Микроорганизмы - участвуют в образовании ряда пищевых веществ, а также синтеза гормоноподобных веществ, витаминов.

Рациональное питание - это физиологически полноценное питание здоровых людей с учетом пола, возраста, характера труда и других факторов.

Принципы рационального питания:

- соответствие энергетической ценности рациона среднесуточным энерготратам, зависящим от возраста, пола и характера трудовой деятельности;
- наличие в рационе всех необходимых человеку пищевых веществ в оптимальных соотношениях;
- режим питания (время и количество приемов пищи, интервалы между ними).

Функциональное питание - это систематическое употребление продуктов естественного происхождения, оказывающих регулирующее воздействие на организм человека в целом или на его отдельные системы и органы.

По классификации японских исследователей основными категориями функционального питания являются продукты содержащие:

- бифидобактерии и лактобактерии;
- олигосахариды;
- пищевые волокна;
- антиоксиданты;
- органические кислоты.

Лечебно-профилактическое питание - применяется в целях профилактики профессиональных заболеваний у рабочих с особо вредными условиями труда.

Лечебное питание - это применение с лечебной или профилактической целью специально составленных пищевых рационов и режимов питания для больных (с острыми заболеваниями или обострениями хронических заболеваний) людей.

Диетическое питание - это главным образом питание людей с хроническими заболеваниями вне обострения.

Нетрадиционные методы питания

- Редуцированное (ограниченное) питание - основано на постоянном резком ограниченном потреблении энергии (в 2-3 раза, около 1000 ккал, при нормальной массе тела).
- Голодание - длительное (2-4 недели) воздержание от приема пищи.
- Раздельное питание - это отдельное, несмешиваемое потребление разных по химическому составу продуктов во время приема пищи (Шелтон).

Вегетарианство - это питание продуктами растительного происхождения.

Имеются три основных вида вегетарианства:

1) веганство - строгое вегетарианство;

2) лактовегетарианство - питание растительными и молочными продуктами;

3) лактоововегетарианство - питание растительными и молочными продуктами, а также яйцами.

Сыроедение - это питание с использованием только сырых (невареных) продуктов.

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА В ТКАНЯХ ЗУБА

Неорганические вещества составляют 68-72% цемента и дентина и до 98% эмали зуба. Минеральную основу эмали зуба составляют кристаллы апатитов, содержащие гидроксильные. Карбонатные группы, а также хлор и фтор. Идеальное соотношение в эмали количества кальция и фосфора приближается к 1,67.

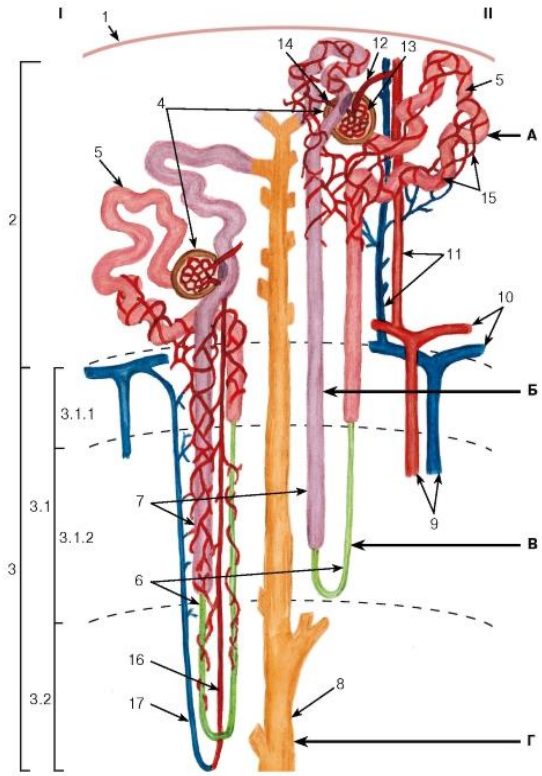
В процессе жизнедеятельности одновременно протекают процессы физико-химического обмена между тканями зуба и жидкостью ротовой полости – процессы деминирализации и реминерализации эмали. От соотношения которых зависит устойчивость к кариесу. Так, под воздействием органических кислот содержание кальция в эмали и соотношение «кальций/фосфор» уменьшаются. Начало кариеса сочетается со

снижением содержания кальция в 2 раза. Фтора – в 1.4 раза. Применение же фторсодержащих зубных паст и растворов увеличивает содержание в эмали кальция и фтора.

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

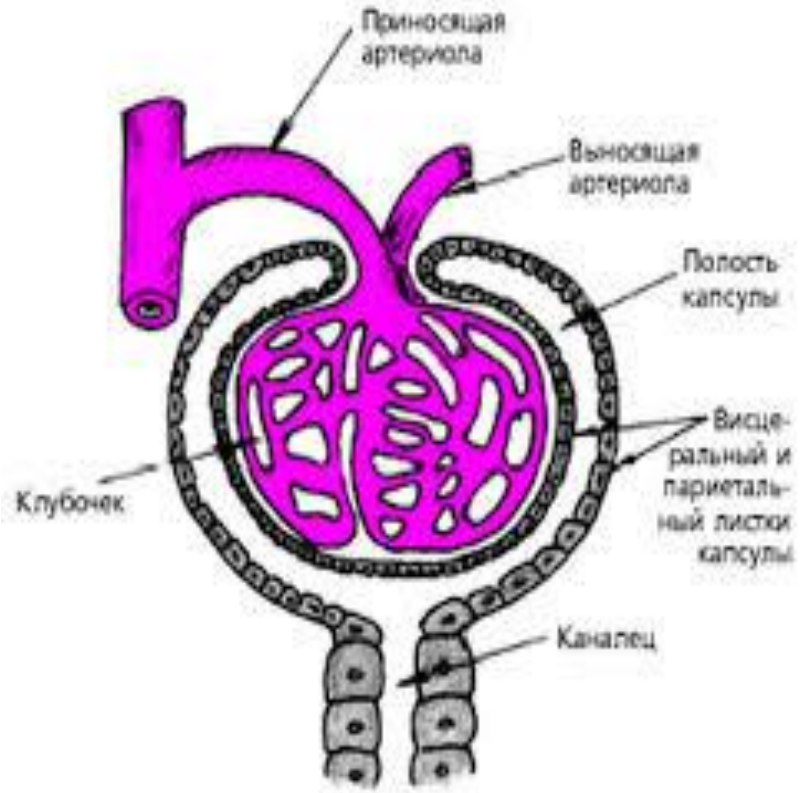
Нефрон - структурная и функциональная единица почки. Длина его составляет до 50 мм, а всех нефронов составляют около 100 км. Нефрон переходит в собирательную трубочку, который продолжается в сосочковый канал, открывающийся на вершине пирамиды в полость почечной чашечки.

По локализации различают:



КАПСУЛА КЛУБОЧКА

- образована двумя *листками капсулы* **. *Париетальный листок*** представлен однослойным плоским эпителием, который переходит в эпителий проксимального отдела.
- ***Висцеральный листок***, охватывающий капилляры клубочка, образован крупными отростчатыми эпителиальными клетками - *подоцитами* .



ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР

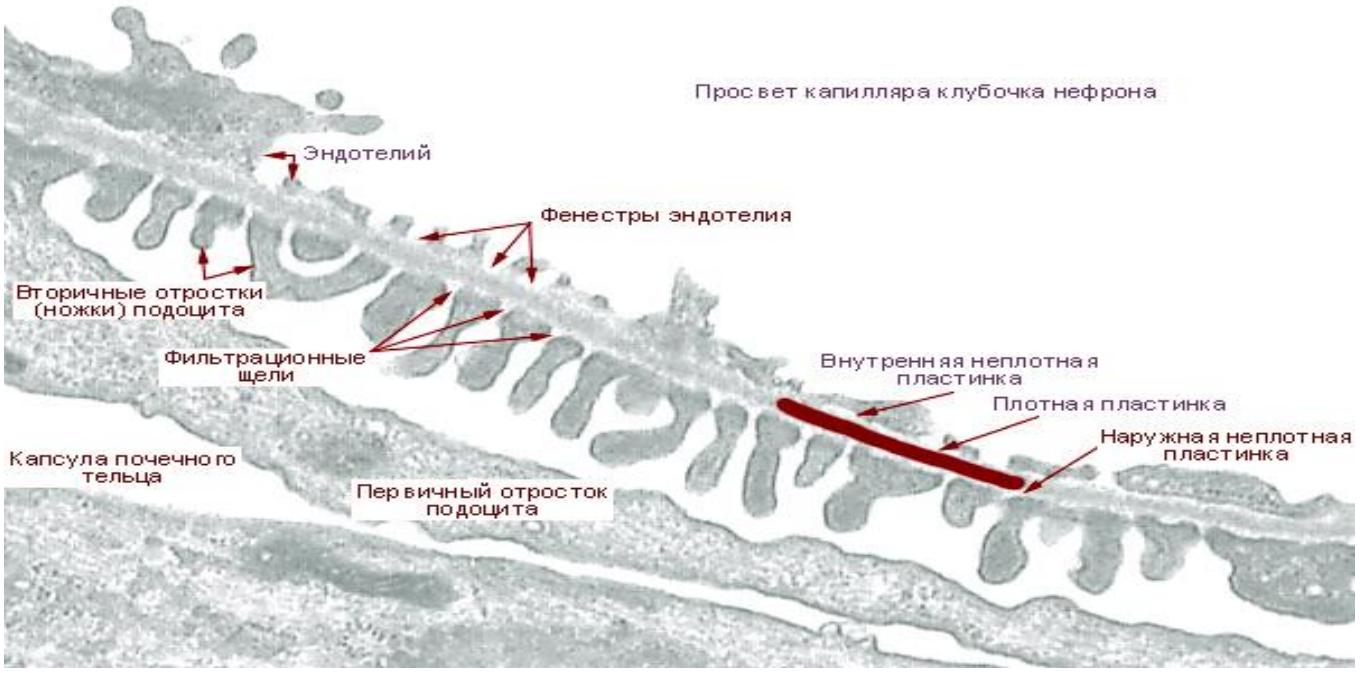
В состав барьера входят:

1. Цитоплазма

фенестрированных эндотелиоцитов.

2. трехслойная базальная мембрана.

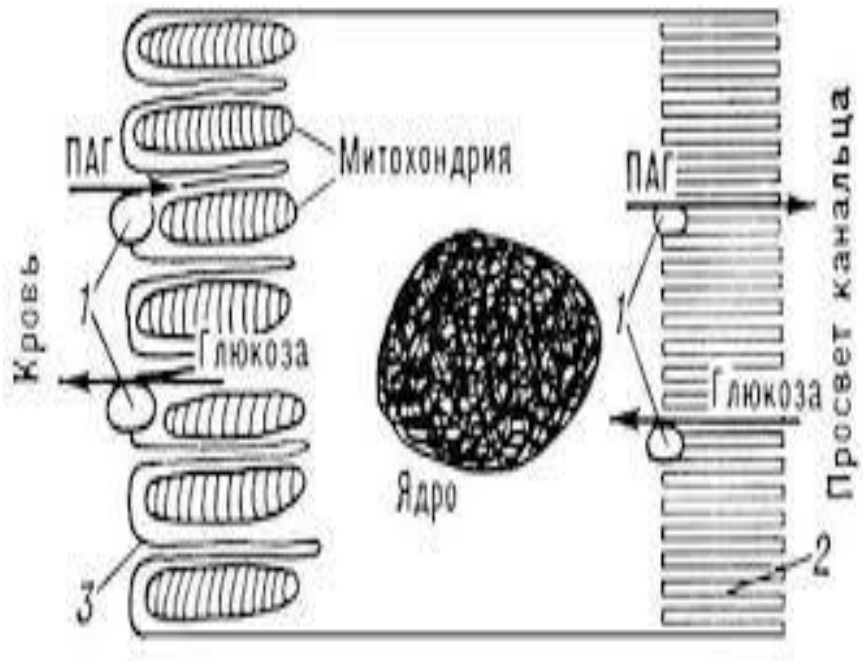
3. щелевые диафрагмы (подоцитов).



ПРОКСИМАЛЬНЫЙ КАНАЛЕЦ

Функции:

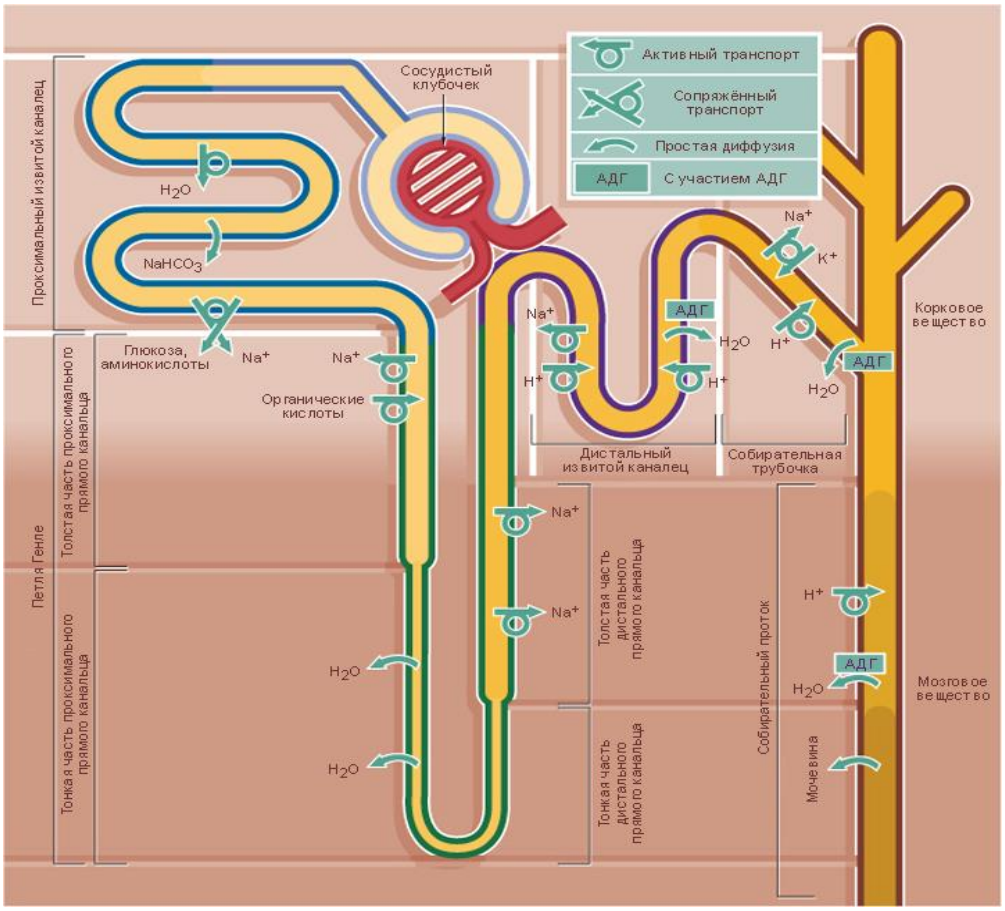
- облигатное (обязательное) обратное всасывание из первичной мочи в кровь --белков и глюкозы;
- факультативное всасывание воды и минеральных веществ;
- секреция некоторых органических кислот и оснований;
- экскреция некоторых экзогенных веществ;
- биосинтез кальцитриола.



ДИСТАЛЬНЫЙ КАНАЛЕЦ

Функции:

- дополнительная реабсорция электролитов из мочи.
- в клетках дистального отдела синтезируется калликреин.



Экскреторная функция слюнных желез возрастает при заболеваниях почек.

СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Типы рецепторов полости рта:

- тактильные,
- тепловые,
- холодовые,
- вкусовые,
- болевые,
- проприоцептивные.

РЕЦЕПТОРЫ

- специализированные образования, трансформирующие энергию раздражителя в специфическую активность нервной системы – в потенциалы действия, которые по чувствительным нервным волокнам направляются в ЦНС.

- процесс трансформации начинается взаимодействием раздражителя с мембранными белками рецептора, приводящим к изменению ионной проницаемости и заряда мембраны.
- Важнейшее свойство рецепторов – высокая избирательная чувствительность к адекватному раздражителю. Как правило, рецептор высокочувствителен только к одному виду (к одной модальности) раздражителя: давлению, растяжению, теплу, холоду, химическому веществу и прочее.
- Чувствительность рецепторов к раздражителям зависит от функционального состояния организма, которое изменяется, например, при разных видах целенаправленной деятельности, эмоционального состояния и т.д. Примером может служить феномен « гастролингвального рефлекса»: количество активных вкусовых рецепторов существенно меняется после приема пищи. То есть, рецепторы «настраиваются» на восприятие определенной информации.

ТАКТИЛЬНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА

- обеспечивают возникновение ощущений прикосновения, давления и вибрации, являются частью соматосенсорной системы;
- функционально связаны с механорецепторами пародонта и проприорецепторами мышц (это взаимодействие объясняет их участие в регуляции жевания).

Наибольшей чувствительностью обладают кончик языка и красная кайма губ.

Высокий уровень тактильной чувствительности имеет слизистая оболочка твердого неба. Это имеет значение при апробации пищи на съедобность во время акта жевания (ориентировочная фаза), а также при формировании пищевого комка и глотании.

Наименьшей тактильной чувствительностью обладает слизистая оболочка вестибулярной поверхности десен.

На спинке языка роль органов осязания играют нитевидные сосочки.

Изучение тактильного восприятия в участках, которые покрываются зубными протезами и являются протезным ложем, позволяет выявить индивидуальные особенности адаптации к зубным протезам у стоматологических больных.

Тактильные рецепторы подразделяют на :

– статические возбуждаются при длительном статическом раздражении, например, при наложении зубных протезов. Низкуая чувствительность, медленно адаптируются.
– фазные рецепторы возбуждаются при динамическом раздражении, например, при непрочной фиксации протезов. Высокая чувствительность, быстро адаптируются.

СИСТЕМА ТЕМПЕРАТУРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Тепловые рецепторы располагаются преимущественно в нижнем и верхних слоях собственной пластинки слизистой оболочки полости рта. Эти особенности обусловливают более высокую чувствительность слизистой оболочки к холоду, нежели к теплу. Для тепловой чувствительности характерно наличие возрастающего градиента от передних к задним отделам полости рта, а для холодовой чувствительности – наоборот. Преобладание холодовых рецепторов в передних отделах полости рта. А тепловых – в задних обусловлено специфичностью их функций и значимостью в процессах терморегуляции организма. Внешний температурный анализатор быстрее и адекватнее откликается на изменения температуры внешней среды. Рецепция тепла сигнализирует в основном о температурном гомеостазисе самого организма.

Слизистая оболочка щек малочувствительна к холоду и еще меньше – к теплу. Восприятие тепла полностью отсутствует в центре твердого нёба, а центральная часть задней поверхности языка не воспринимает ни холодовые, ни тепловые воздействия.

Высокой чувствительностью к температурным раздражениям обладают кончик языка и красная кайма губ. Это биологически целесообразно, так как при приеме пищи в первую очередь раздражаются эти области. Информация о температуре веществ от этих областей в случае необходимости включает соответствующие защитные реакции.

Для ощущения боли слизистой оболочки требуется температура 54°С и выше. Температура 33-34°С вызывает ощущение холода, а для языка индифферентная температура 36°С.

Зубы обладают как холодовой, так и тепловой чувствительностью. Порогом холодовой чувствительности для резцов в среднем является температура 20°С, для остальных зубов – 11-13°С. Порогом тепловой чувствительности для резцов является температура 52°С, для остальных зубов – 60-70°С.

Таким образом, в здоровых зубах холод воспринимается лучше, чем тепло, т.е. колебания низкой температуры улавливаются лучше по сравнению с высокой температурой.

При кариесе термическое раздражение именно кариозных участков сопровождается болью. Депульпированный зуб на такие раздражения не реагирует.

Для исследования температурной чувствительности зубов их орошают водой высокой или низкой температуры либо используют ватный тампон, смоченный в воде или эфире, который, быстро испаряясь, охлаждает зуб. Если температурные раздражители вызывают адекватные ощущения, это свидетельствует об отсутствии патологических изменений пульпы.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТАКТИЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

- **эстезиометрия -** определение абсолютных порогов с помощью аппарата Фрея или пространственных порогов циркулем Вебера. Например, исследуют кожу верхней губы, красную кайму, кончик языка и десневой сосочек.

Методика

Испытуемого просят закрыть глаза. Эстезиометром с максимально сведенными ножками прикасаются к определенному участку кожи или слизистой оболочки. Необходимо следить за тем, чтобы обе ножки эстезиометра прикасались одновременно и с одинаковым давлением. Повторяют прикосновение, постепенно раздвигая бранши эстезиометра (каждый раз увеличивая на 1мм), находят то минимальное расстояние, при котором возникает ощущение двух раздельных прикосновений. Расстояние между двумя ножками эстезиометра, измеренное линейкой, является пространственным порогом.
Изучение тактильного восприятия в участках, которые покрываются зубными протезами и являются протезным ложем, позволяет выявить индивидуальные особенности адаптации к зубным протезам у стоматологических больных.

СИСТЕМА ВКУСА

Система вкуса позволяет формировать вкусовые ощущения. Чувство вкуса многокомпонентно и связано с раздражением хемо-, механо-, температурных и даже болевых рецепторов слизистой оболочки полости рта и глотки.

Порог чувствительности системы к определенному веществу зависит от характера первичного вкусового ощущения. Биологическое значение этого факта очевидно – несъедобные или ядовитые вещества, как правило, обладают горьким вкусом – необходимо определить их уже в минимальном количестве и предотвратить попадание в организм.

Периферический отдел системы вкуса. Вкусовые клетки с микроворсинками относятся к вторично-чувствующим. Они входят в состав вкусовых почек, совместно с опорными клетками и нервными окончаниями. Вкусовые почки встречаются в слизистой оболочке нёба, миндалин и даже верхней трети пищевода, но более всего их в языке. Там они локализуются на трех типах сосочков: в области корня языка, на спинке и в складках боковых поверхностей.

Взаимодействие рецепторов ворсинок с химическими веществами ведет к открыванию натриевых каналов и деполяризации, что в конечном итоге приводит к формированию рецепторного потенциала.

Проводниковый отдел. Вкусовые почки передних 2/3 языка получают нервные волокна от барабанной струны, входящей в состав лицевого и язычного нервов; почки задней трети языка, а также мягкого и твёрдого нёба, миндалин – от языкоглоточного

нерва; вкусовые почки, расположенные в области глотки, надгортанника и гортани, - от верхнегортанного нерва, являющегося частью блуждающего нерва.

Первый нейрон локализуется в соответствующих чувствительных ганглиях. Второй нейрон – в продолговатом мозге, третий – в таламусе, четвертый – в коре больших полушарий.

Центральный (корковый) отдел системы вкуса локализуется в нижней части соматосенсорной зоны коры в области представительства языка. Большая часть нейронов этой области полисенсорна, т.е. реагирует не только на вкусовые, но и на температурные, механические и ноцицептивные раздражители.

На вкусовое восприятие оказывают влияние различные патологические процессы. Снижают вкусовую чувствительность заболевания органов полости рта – стоматит, глоссит.

ТЕОРИИ ВКУСОВОЙ РЕЦЕПЦИИ

- П.П. Лазарев полагал, что под влиянием адекватных вкусовых раздражений происходит распад гипотетических высокочувствительных веществ белковой природы, содержащихся во вкусовых луковицах, что приводит к специализированному раздражению нервных окончаний ионизированными продуктами распада. Каждая луковица способна реагировать на все вкусовые

вещества, но в значительно меньшей степени, чем на вещество одного вкусового качества

- Ферментативная теория вкуса Баради и Бурна объясняет возникновение специфического вкусового ощущения активизацией определенных ферментов в клетках вкусовой луковицы.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВКУСОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

- **Пороговая густометрия**

Метод пороговой густометрии позволяет определить порог вкусового ощущения отдельно для каждого вкусового вещества - сладкого, соленого, кислого и горького. Порог вкусовой чувствительность - наименьшая концентрация раствора вещества, который при нанесении на язык вызывает соответствующее вкусовое ощущение. Для сладкого пороговой концентрацией является 0,1%-й водный раствор сахара, для кислого - 0,0025%-й раствор лимонной кислоты, для соленого - 0,05%-й раствор поваренной соли, для горького - 0,0001%-й раствор хинина. Боковые поверхности языка наиболее чувствительны к соленому и кислому, кончик языка- к сладкому, корень - к горькому, средняя часть - к кислому.

Методика

– Для работы необходимы 4 серии флаконов с растворами сладкого вещества, соленого, кислого, горького концентрациях: 0,001%,0,01%, 0,1%,1%. Перед исследованием пациент должен тщательно прополоскать рот. На язык наносят пипеткой по капле раствора,

– начиная с минимальной концентрации и увеличивая её до тех пор, пока не будет точно определён вкус вещества. Каждая проба длиться 10-12 с , после чего рот ополаскивают водой. Интервал между пробами не менее 1-2 мин.

- **Метод функциональной мобильности**

Вкусовая чувствительность определяется не только и не столько характером и параметрами действующих раздражителей, сколько особенностями центробежных влияний, обусловленных функциональным состоянием организма в каждый данный момент.

Позволяет определить количество активных вкусовых сосочков языка при различных функциональных состояниях организма, например, при голоде и насыщении. Наиболее высокий уровень мобилизации рецепторов наблюдается натощак, а после приема пищи он снижается. Подобная реакция вкусовых сосочков является результатом рефлекторных влияний от желудка, возникающих при раздражении его пищей. Этот феномен называется гастролингвальным рефлексом. Вкусовые рецепторы выступают в роли эффекторов.

Методика

- Испытуемый должен находится в состоянии натощак или не менее чем через 3-4 ч после последнего приема пищи. Язык подсушивают фильтровальной бумагой. Вкусовой раздражитель наносят на отдельные грибовидные сосочки языка с помощью капилляра. При этом выявляют 4 сосочка, которые дают ощущение сладкого вкуса. Это 1-ая проба. Всего в опыте проводят 5 проб с интервалом 1-2 мин. После каждой пробы рот ополаскивают водой. Исследуют одни и те же сосочки. Возникновение вкусного ощущения отмечают в протоколе. Исследование повторяют после приема пищи.
- Для исследования деятельности вкусовой сенсорной системы используют так же методы, то есть исследование вкусового восприятия по объективным показателям слюноотделения, реакции сосудов, расхода энергии, а так же электрофизиологические, биохимические, биофизические, гистохимические методы

СИСТЕМА БОЛИ

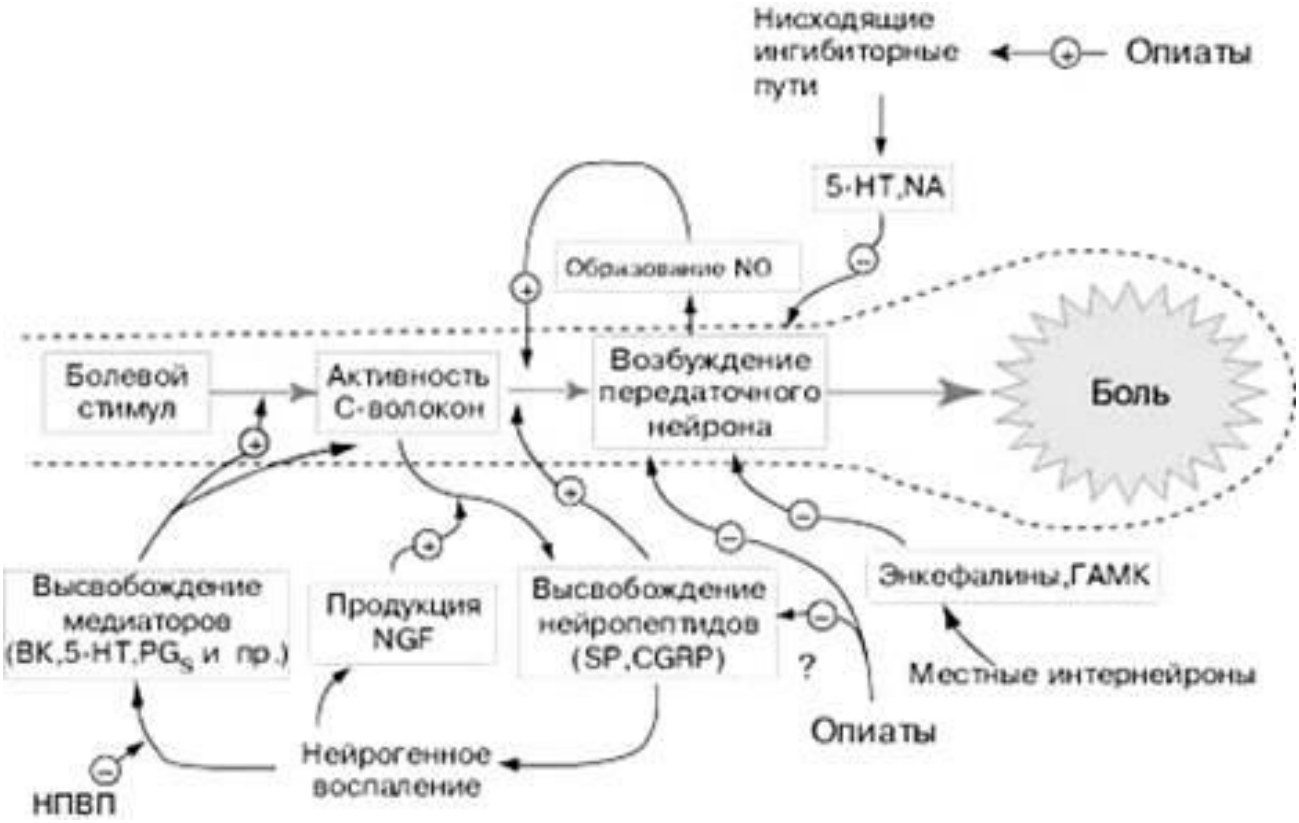
В настоящее время нет общепринятого понятия боли. В узком смысле **боль** – это неприятное ощущение, возникающее при действии сверхсильных раздражителей, вызывающих структурно-функциональные изменения в организме.

Физиологическая роль боли заключается в следующем:

- Выполняет роль сигнала об угрозе или повреждении тканей организма и предупреждает их.
- Является фактором мобилизации защитно-приспособительных реакций при повреждении его органов и тканей

- Имеет познавательную функцию: через боль человек начиная с раннего детства учится избегать возможные опасности внешней среды.
- Эмоциональный компонент боли выполняет функцию подкрепления при образовании условных рефлексов даже при однократном сочетании условного и безусловного раздражителей.

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ БОЛИ



БОЛЕВАЯ РЕЦЕПЦИЯ ПОЛОСТИ РТА

Выраженной болевой чувствительностью обладает часть слизистой оболочки на **вестибулярной поверхности нижней челюсти в области боковых резцов.**

Оральная поверхность слизистой оболочки десен обладает ***наименьшей*** болевой чувствительностью. На внутренней поверхности щеки имеется узкий участок, лишенный болевой чувствительности. Он тянется от второго коренного зуба к углу рта

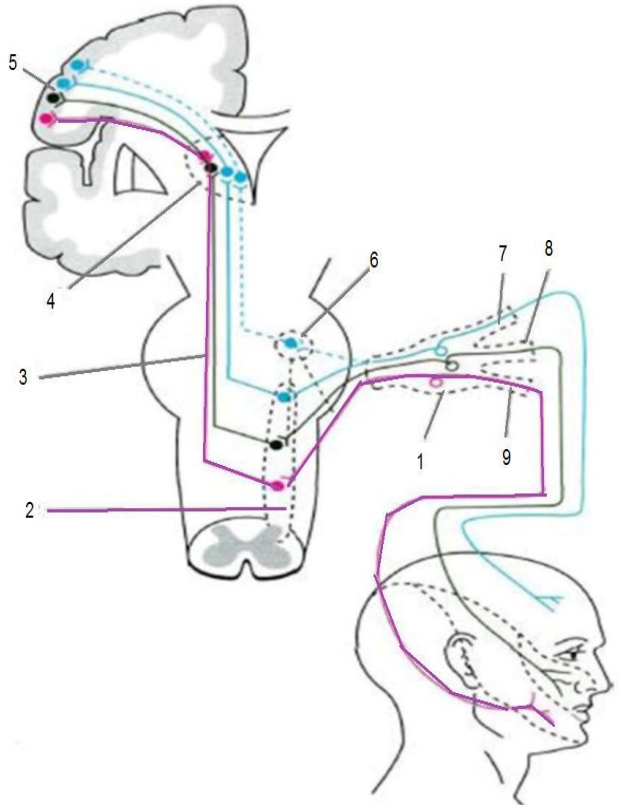
Самое большое количество болевых рецепторов находится в **тканях зуба**. Так, на 1 см² дентина расположено 15000-30000 болевых рецепторов, на границе эмали и дентина их количество доходит до 75000. Для сравнения: на 1 см² кожи – не более 200 болевых рецепторов.

- Раздражение **рецепторов пульпы зуба** вызывает исключительно сильное болевое ощущение. Лечение зуба прерывает его и устраняет боль. Но само лечение подчас является чрезвычайно болезненной манипуляцией.
- Болевая импульсация от слизистой оболочки полости рта, периодонта, пульпы зуба по волокнам Aδ («быстрая» боль) и С («медленная» боль) в составе тройничного нерва направляется в продолговатый мозг, где они в основном заканчиваются на нейронах ядра спинального тригеминального тракта. Часть волокон подходит к ядрам ретикулярной формации продолговатого мозга, а также ядрам шва.
- Нейроны ядра спинального тригеминального тракта образуют несколько восходящих трактов. Их «быстрая» болевая импульсация, возникающая при действии механических раздражителей на ноцицепторы самых различных структур челюстно-лицевой области, проводится по вентральному и дорзальному тригемино-таламическим трактам, заканчивающимся на нейронах специфических ядер и, частично, на нейронах неспецифических ядер таламуса.
- Главная роль в проведении «медленной» болевой импульсации от органов челюстно-лицевой области отводится тригемино-ретикуло-таламическому тракту, обеспечивающему генерализованную передачу болевой импульсации (как и в других анализаторах) через нейронные сети ретикулярной формации к ядрам неспецифического таламуса, а также к структурам лимбико-гипоталамической области головного мозга.
- Таким образом, можно отметить, что принципиальных различий в организации проведения болевой импульсации от органов челюстно-лицевой области и прочих участков тела человека не имеется.
- **Корковый отдел.** Первичное соматосенсорное проекционное поле (С1) обеспечивает восприятие «быстрой» боли, идентификацию места её возникновения на теле. Ощущения «медленной» боли обычно идентифицируются плохо. Это объясняется тем, что пути её проведения представляют в основном мультисинаптические нейронные цепи ретикулярной формации, неспецифических ядер таламуса, генерализованно передающих возбуждение в самые различные корковые поля, в том числе в поля С1 и С2 болевого анализатора. Вторичное соматосенсорное проекционное поле (С2) избирательно фильтрует проходящее через таламус возбуждение, прежде всего болевого происхождения.

Роль таламуса в формировании боли:

- от специфических ядер таламуса импульсы поступают в первичную соматосенсорную зону – постцентральную извилину. Представительство ЧЛО занимает значительную часть нижнего отдела постцентральной извилины. Здесь формируется ощущение быстрой, эпикритической боли, определяется качество, интенсивность и пространственная локализация боли.
- через нейроны ретикулярной формации импульсы передаются к неспецифическим ядрам таламуса (образуется тригеминоретикуло-таламический тракт). Через этот тракт информация поступает к большому числу структур: вторичной соматосенсорной зоне коры, лимбической системе. Эти области отвечают за формирование эмоциональных, вегетативных проявлений боли и связанных с ней субъективных переживаний, за правильную оценку боли – как опасного воздействия.

Схема проведения болевой чувствительности от челюстно-лицевой области



1 – ганглий тройничного нерва (Гассеров узел);
2 – ядро тройничного нерва;
3 - тригеминоталамический тракт;
4 – таламус;
5 – соматосенсорная область коры (представительство ЧЛО).

Физиологические механизмы обезболивания, применяемые в клинической практике

Продолжительность местной анестезии зависит от вида анестетика, обычно длится 20-60 мин, используется при вмешательствах малого объема и продолжительности, например, удаление зуба. Местные анестетики блокируют реакции воротного механизма натриевых потенциал-управляемых каналов нервных волокон на изменения мембранного потенциала. Это приводит к тому, что распространяющие потенциалы действия в зоне обработанного анестетиком волокна оказываются неспособными открыть натриевые каналы и запустить регенеративную деполяризацию. Именно поэтому в обработанном участке нервные волокна временно теряют возбудимость и проводимость.

Физиологическое обоснование немедикаментозных методов обезболивания:

1. охлаждение;
2. электрообезболивание;
3. рефлексоанальгезия (акупунктура,электроакупунктура);
4. аудиоанальгезия.

Охлаждение вызывает:

- Инактивацию натриевых каналов.
- Торможение передачи импульсов в синапсах.
- Уменьшение чувствительности рецепторов.

Электрообезболивание:

- Используются импульсные токи (100-200 Гц, 1-16мА).
- Активный электрод присоединяют к наконечнику бормашины или экскаватору, пассивный накладывают на тело.
- Принцип обезболивания – блокирование деполяризации мембран ноцицепторов в результате развития явления электротона. При этом под катодом возбудимость повышается (катэлектротон), под анодом – возбудимость снижается (анэлектротон). При длительном пропускании тока через ткань, возбудимость снижается - возникает ка-тодическая депрессия.

- Преимущества: безопасность метода, мгновенное обезболивание, отсутствие дополнительной травмы инъекционной иглой, исключение применения химических анестетиков.

Рефлексоанальгезия (акупунктура, электроакупунктура):

- Акупунктура - механическое воздействие на биологически активные точки индуцирует выброс в кровь из гипофиза эндорфинов.
- Электроакупунктура – электрическое воздействие на биологически активные точки.

Известно, что 116 точек из 693 используют для лечения стоматологических заболеваний.

Аудиоанальгезия:

- Звуковая анестезия, основанная на создании в зоне анализатора коры головного моз-га очага возбуждений, который вызывает разлитое торможение в других отделах мозга.
- Достигается воздействием на слуховой аппарат звуковых сигналов определённого частотного диапазона.

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ – это приобретенная в онтогенезе реакция организма на *СИГНАЛ* какого-то важного события, т.е. это реакция не на само событие, а на его сигнал.

Условные рефлексы приспосабливают организм к действию стимула, который еще предстоит испытать, т.е. возникают заблаговременно. Они могут образовываться с любого рецептивного поля на самые разнообразные раздражители.

УСЛОВИЯ ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА:

- ☞ Условие времени - предварительность или одновременность действия условного и безусловного раздражителей
- ☞ Условие силы - безусловный раздражитель должен быть сильнее (жизненно значимее) условного
- ☞ Условие индифферентности - условный сигнал должен быть индифферентным
- ☞ Условие сенсорного ограничения - отсутствие посторонних раздражителей

☞ Условие мозговой активности - деятельное состояние центральной нервной системы

В клинических условиях манипуляции приготовления к введению или даче больному лекарства (вид человека, выполняющего лечебное воздействие, вид шприца) могут стать условным раздражителем. Врачу-стоматологу следует учитывать возможность образования условнорефлекторных связей на манипуляции врача в полости рта.

Значение учения о высшей нервной деятельности для врача-стоматолога

Врач, помня о влиянии на состояние здоровья пациента положительных и отрицательных эмоций, должен свести к минимуму негативное влияние последних. Постоянное эмоциональное напряжение усугубляет течение любой болезни.

Врачу-стоматологу следует всегда помнить, что сильно травмирующим психику фактором являются дефекты челюстно-лицевой области, и использовать приемы психотерапии, обучать пациента приемам самовнушения. Врач при этом должен учитывать темперамент личности.

Нарушения речи

Деятельность голосового аппарата, где за счёт артикуляции формируется фонемная и шепотная составляющие речи, в большей части является областью компетенции врача-стоматолога. Так, нарушение целостности зубных рядов, особенно резцовой области, приводят к затруднениям в формировании звуков «д», «т», «с», «ц», при этом могут наблюдаться присвист и шепелявость.

Патологические образования на спинке языка сопровождаются затруднениями воспроизводства фрикативных звуков «з», «ч», «ж», «ш», «щ». нарушения в области губ осложняют производство взрывных («б», «п») и фрикативных («в», «ф») звуков. На результат фонации большое влияние оказывает измененный прикус. Особенно это проявляется при открытом, перекрестных прикусах, прогнатии и прогении.

Нарушения фонации при различных нарушениях ротовой полости:

1. палатолалия – нарушения, связанные с расщелиной твёрдого нёба;

2. глоссолалия – артикуляционные расстройства при аномалиях строения и функционирования языка;
3. дислалии, возникающие при неправильном строении зубов и их расположении в альвеолярных дугах, особенно передней группы (резцы, клыки).

Хирург-стоматолог должен прогнозировать возможность нарушения речеобразовательной функции. Особенно важно значение механизмов артикуляции для стоматолога-ортопеда. Съёмные протезы, особенно при обширных адентиях или полном отсутствии зубов, приводят к изменениям артикуляционных соотношений в полости рта. Это сказывается и на резонирующей функции голосового аппарата, а следовательно, на словообразовании.

Завышение прикуса при протезировании, неправильная постановка искусственных зубов и даже хорошо изготовленный протез всегда на первых порах привыкания к нему сопровождается затруднением речеобразования. Часто у больных со съёмными протезами проявляются те или другие признаки дислалий, которые выражаются в затрудненном звукообразовании фонем, дополнительном пришептывании, шепелявости, присвистывании. Всё это необходимо учитывать при конструировании и создании зубных протезов, особенно лицам таких профессий, при которых речь используется в процессе труда (педагоги, дикторы, лекторы, певцы, артисты).

Немаловажную роль в речеобразовании занимают поведенческие реакции, направленные на усиление и оптимизацию голосообразования. Фраза «поставить голос» певцу, диктору, педагогу означает, как путем определенных поведенческих приемов настроить дыхание и артикуляцию на фонацию. Этим добиваются звучности, силы, меньшей утомляемости.

Часто люди пользуются съёмными протезами, самопроизвольно подстраивают дыхание и артикуляцию (изменение положения языка, мягкого нёба, губ) для четкого словообразования.

Таким образом. Зная механизмы работы функциональной системы речеобразования, её компоненты, врач-стоматолог должен восстановить или предупредить не только нарушения функции пищеварения в полости рта, но и функции речеобразования.

ПИЩЕВАРЕНИЕ В ПОЛОСТИ РТА

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПИЩИ В ПОЛОСТИ РТА

Прием и начальную механическую обработку пищи, а также анализ её свойств обеспечивает ротовой отдел пищеварительного тракта.

Ряд авторов отмечают, что при механической обработке пищи в ротовой полости последовательно распространяющиеся афферентные возбуждения орального анализатора различной сенсорности интегрируются в коре и создают ощущения, соответствующие качеству поступившей в полость рта пищи. При совпадении параметров реального и прогнозируемого в акцепторе восприятия качества пищевого раздражителя пищевой центр дает команду, санкционирующую жевание. Следует заметить, во-первых, что орального анализатора нет (есть вкусовой, обонятельный и др.). Во-вторых, пищевой центр не дает санкционирующих команд на жевание. Решение принимает человек, основываясь на ощущениях.

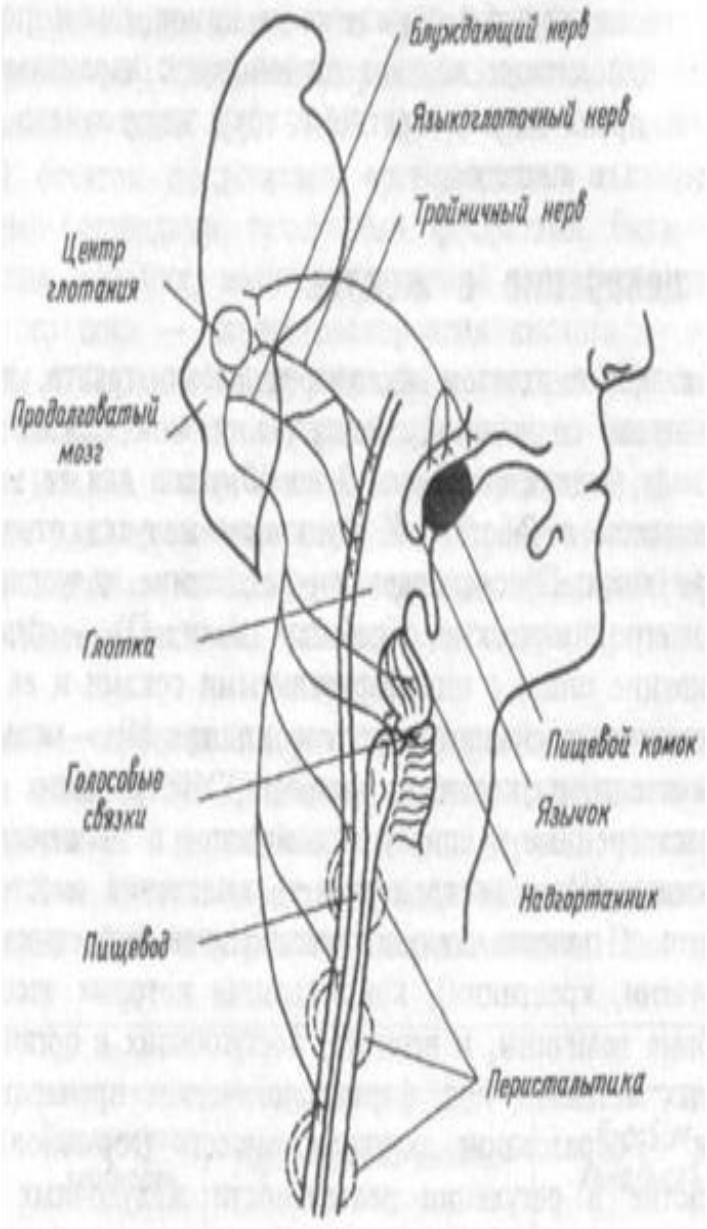
ЖЕВАНИЕ – строго координированный двигательный акт, обеспечивающий согласованные ритмические сокращения мышц языка, жевательных и мимических мышц и связанные с ними движения нижней челюсти, во время которых в полости рта происходит измельчение пищи, смачивание её слюной, частичная химическая обработка и формирование пищевого комка.

РЕГУЛЯЦИЯ ЖЕВАНИЯ

Эфферентные импульсы от прецентральной извилины передаются по кортико-бульбарному пути к моторному ядру жевательного центра в продолговатом мозге и далее – по центробежным волокнам тройничного, лицевого и подъязычного нервов к жевательным мышцам, вызывая их ритмическую, строго координированную сократительную активность.

У человека жевательный центр продолговатого мозга испытывает регулирующие влияния со стороны лобных долей коры головного мозга, при поражении которых нередко возникают автоматические ритмические жевательные движения. У здорового человека причмокивающие автоматические движения губ время от времени происходят во сне, когда деятельность жевательного центра продолговатого мозга не контролируется корой больших полушарий.

В координации произвольного акта жевания важную роль играют рефлекторные механизмы. Поступившая в ротовую полость пища раздражает тактильные. Температурные и вкусовые рецепторы слизистой оболочки полости рта и языка. Афферентные возбуждения от этих рецепторов проводятся по сенсорным нейронам 2-й и 3-й ветвей тройничного нерва. Языкоглоточного, верхнего гортанного нервов и барабанной струны в чувствительные ядра продолговатого мозга. Затем возбуждение по специфическому пути, переключаясь в таламусе. Поступает в кору большого мозга, где происходит переключение с чувствительных на двигательный нейроны жевательного центра. Эфферентные импульсы передаются по кортико-бульбарному пути к мотонейронам жевательного центра продолговатого мозга, по аксонам которых распространяются к мышцам, принимающим участие в акте жевания.



В соответствии с программой, формируемой нейронными цепями продолговатого мозга, центральный генератор ритма жевания может поддерживать ритмическую активность в отсутствие обратной афферентации. Все эти данные позволяют рассматривать жевание как центрально детерминированный двигательный акт, запускаемый с помощью произвольных и непроизвольных регуляторных механизмов.

У детей в первые месяцы жизни порядок согласованных сокращений жевательных мышц базируется преимущественно на врожденной центральной программе акта жевания.

Важную роль в координации жевания играют афферентные импульсы от рецепторов жевательных мышц и пародонта, вызывающие массетерный и пародонто-мускулярные рефлексы.

Массетерный рефлекс. В жевательных мышцах, поднимающих нижнюю елюсть, содержится большое количество проприорецепторов. Особенно много их в собственно жевательной мышце (m. masseter). В процессе жевания в моменты опускания нижней челюсти происходит раздражение проприорецепторов собственно жевательной мышцы за счёт растяжения соединительнотканной капсулы интрафузальных фолокон мышечных веретен. В результате этого возникает афферентная импульсация пачкообразного типа, которая по тройничному нерву поступает в мезэнцефалическое чувствительное ядро тройничного нерва. Особенностью рефлекторной дуги фазного массетерного рефлекса является то, что тело афферентного ложноуниполярного нейрона располагается не в гассеровом ганглии. А в среднем мозге. Возбуждение по центральному отростку чувствительного нейрона передается из среднего мозга в продолговатый мозг, где оказывает активирующее влияние на нейроны моторного ядра жевательного центра. Пачки эфферентных импульсов поступают по тройничному нерву к собственно жевательной мышце и вызывают фазные сокращения экстрафузальных мышечных волокон, обеспечивающих подъем нижней челюсти.

Регуляцию силы жевательного давления на зубы во время сокращений мышц, поднимающих нижнюю челюсть, и сжатия челюстей обеспечивают ***пародонтомускулярные рефлексы***, возникающие при раздражении рецепторов пародонта. Пародонт представляет собой комплекс взаимосвязанных тканей, окружающих и фиксирующих зубы, костницу, периодонт и цемент корня зуба.

Механорецепторы, чувтсвительные к изменению жевательного давления, расположены в периодонте (связочном аппарате зуба), а также в оболочке слизистой оболочке десны и альвеолярных гребней. Различают два вида пародонтомускулярных рефлексов: периодонтомускулярный и гингивомускулярный.

Периодонтомускулярный рефлекс осуществляется во время жевания при помощи естественных зубов, когда сила сокращений жевательных мышц, поднимающих нижнюю челюсть. Регулируется степенью чувствительности рецепторов давления периодонта. При передевывании твёрдой пищи сила жевательного давления, развиваемого мышцами, поднимающими нижнюю челюсть, возрастает. В результате этого происходит возбуждение механорецепторов периодонта, от которых афферентные импульсы по волокнам чувствительных нейронов, расположенных в Гассеровом ганглии, поступают в чувствительные ядра продолговатого мозга. От них афферентные импульсы распространяются в таламус, а затем – в кору большого мозга, откуда эфферентная импульсация от корковых нейронов по кортико-бульбарному пути поступает в моторное ядро жевательного центра, где вызывает активацию мотонейронов, иннервирующих мышцы, опускающие нижнюю челюсть, и одновременно через активацию тормозных интернейронов уменьшает частоту разрядной деятельности мотонейронов, иннервирующих мышцы, поднимающие нижнюю челюсть, что приводит к уменьшению силы сокращений жевательных мышц, поднимающих нижнюю челюсть, и жевательного давления на зубы. При надкусывании пищи с твёрдым компонентом могут возникать болевые ощущения и остановка акта жевания, твёрдое тело удаляется из полости рта во внешнюю среду.

Гингивомускулярный рефлекс осуществляется в процессе жевания при потере зубов. Когда сила сокращений мышц, поднимающих нижнюю челюсть, регулируется механорецепторами слизистой оболочки десны и альвеолярных гребней. Особое значение в регуляции жевания гингивомускулярный рефлекс приобретает у людей, пользующихся съёмными протезами (при частичной или полной адентии), когда передача жевательного давления осуществляется непосредственно на слизистую оболочку десны.

Большое значение в регуляции жевательного давления имеет ***артикуляционно-мускулярный рефлекс***, возникающий при раздражении механорецепторов, расположенных в капсуле и связках височно-нижнечелюстных суставов.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Единственной подвижной костью лицевого скелета является нижняя челюсть, образующая с височными костями два парных височно-нижнечелюстных сустава. Во время жевания нижняя челюсть совершает сложные движения, благодаря которым происходит смыкание и размыкание зубных рядов. Исходным моментом этих движений является положение центральной окклюзии, характеризующейся наибольшим количеством контактов на поверхности смыкающихся зубов.

Нормальный жевательный акт осуществляется при соблюдении трех условий: при соответствии движений в обоих височно-нижнечелюстных суставах, при возможности совершения нижней челюстью **круговых движений – *циркумдукций*** в трех плоскостях: сагиттальной, фронтальной и горизонтальной, а также при правильном соответствии смыкающихся зубов верхних и нижней челюстей к височно-нижнечелюстным суставам.

Циркумдукция нижней челюсти в ***сагиттальной плоскости*** (вперед-назад) совершается в начале жевательного акта – при откусывании пищи. Последующая циркумдукция происходит во ***фронтальной плоскости***. Она состоит из чередующихся движений нижней челюсти вверх-вниз, во время которых происходит раздавливание пищи. Третья, заключающая жевание циркумдукция, совершается в ***горизонтальной плоскости.*** Она состоит из движений нижней челюсти в стороны (вправо-влево) и служит для растирания пищи.

Резцы и клыки обеспечивают захват и откусывание пищи. Раздавливание пищи производят премоляры, а размалывание – моляры.

Усилия, развиваемые жевательными мышцами при их сокращении. Создают разное давление в области боковой и передней групп зубов. Сила сжатия зубов в области моляров достигает 80 кг. А в области передних зубов – 30 кг. Такая разница показателей обусловлена анатомо-топографическими особенностями расположения передних и боковых зубов по отношению к суставным головкам нижней челюсти и местам

прикрепления жевательных мышц. Эти особенности учитывают при ортодонтическом исправлении аномалий прикуса.

Жевательная мускулатура принадлежит к силовым мышцам, развивающим при своем сокращении силу, а не скорость. Абсолютная сила жевательных мышц, поднимающих нижнюю челюсть, достигает 390 кг. Наряду с большой величиной абсолютной силы жевательных мышц существует малая выносливость пародонта. При усиленном смыкании зубных рядов происходит избыточная деформация периодонта и возбуждение расположенных в нем рецепторов, что приводит к возникновению болевых ощущений и рефлеткорному ослаблению давления, несмотря на то, что сила мышц еще далеко не исчерпана (см. периодонтомускулярный рефлекс).

Давление, действующее на зуб. Распределяется по его корням на альвеолярный отросток. Однако перенос жевательных сил осуществляется в первую очередь через периодонт – богато васкуляризированную соединительную ткань, окружающую корень зуба и соединяющую цемент корня с надкостницей альвеолярной кости. Связочный аппарат располагается в периодонтальной щели – пространстве между цементом и альвеолой. Он состоит из эластических волокон, между которыми располагаются сосуды, клетки и аморфное вещество. Основной функцией волокон является поглощение механической энергии, равномерное распределение давления на костную ткань альвеолы, кровеносные сосуды и нервы. Поглощению механической энергии способствуют также кровеносные сосуды периодонта, образующие своеобразную гидравлическую «подушку». Жевательные силы, создавая повышенное давление в периодонте, вызывают опорожнение сосудов и уменьшение объема крови, а затем и самой периодонтальной щели, что способствует погружению зуба в лунку. После прекращения давления сосуды вновь заполняются кровью по типу гидравлического амортизатора, и объем периодонтальной щели вновь увеличивается, что способствует выдвижению зуба и возвращению его в исходное положение. Таким образом, изменение объема периодонтальной щели обеспечивает физиологическую подвижность зуба, а изменение объема крови в сосудах обеспечивает амортизацию давления, которое зуб испытывает во время смыкания зубных рядов.

Величина жевательного давления зависит от силы сокращений жевательных мышц. Наиболее эффективным механизмом регуляции силы сокращений жевательных мышц является мобилизация в процесс возбуждения высокопороговых двигательных единиц.

Плавное регулирование силы сокращений жевательных мышц достигается изменением частоты эфферентной импульсации.

ФУНКЦИИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ

К жевательным мышцам, поднимающим нижнюю челюсть, относятся: 1) собственно жевательная мышца; 2) височная мышца; 3) медиальная крыловидная мышца.

Собственно жевательная мышца при двустороннем сокращении поднимает нижнюю челюсть, прижимая нижние зубы к верхним. Особенно сильное давление она развивает на задние верхние зубы. Поверхностный слой мышцы играет вспомогательную роль при выдвижении нижней челюсти вперед, а при одностороннем сокращении – смещает её в противоположную сторону.

Височная мышца, сокращаясь, обеспечивает подъем нижней челюсти. Наибольшее влияние она оказывает на силу смыкания передних зубов. Сокращение задних пучков мышцы возвращает выдвинутую челюсть назад в привычное среднее положение.

Медиальная крыловидная мышца при двустороннем сокращении поднимает нижнюю челюсть, развивая максимальное давление на задние верхние зубы, и способствует выдвижению нижней челюсти вперед. При одностороннем сокращении она помогает движению нижней челюсти в противоположную сторону. Таким образом, основной функцией жевательных мышц, кроме латеральной крыловидной мышцы, является поднятие нижней челюсти.

Функция ***латеральной крыловидной мышцы*** заключается в сильном выдвижении нижней челюсти вперед при двустороннем сокращении и в противоположную сторону - при одностороннем.

К мышцам, опускающим нижнюю челюсть, относятся *челюстно-подъязычная, подбородочно-подъязычная и переднее брюшко двубрюшной мышцы.* Иногда их объединяют под названием группы супрахиоидных (надподъязычных) мышц.

ФУНКЦИИ МЫШЦ ЯЗЫКА И МИМИЧЕСКИХ МЫШЦ

Мышцы языка подразделяются на две группы: 1) собственные мышцы языка, не выходящие за его пределы и меняющие его форму; 2) внешние мышцы языка, изменяющие его положение.

К **собственным** (внутренним) **мышцам** языка относятся: *верхняя и нижняя продольные*, которые при своем сокращении делают язык короче и толще; *поперечная,* которая, сокращаясь, делает язык длиннее и уже; *вертикальная*, которая при своем сокращении образует на языке продольный желобок и делает его более длинным и плоским.

К **внешним мышцам** языка относятся: *подбородочноязычная, подъязычноязычная и шилоязычная мышцы.* Функция ***подбородочноязычной*** сводится к выдвижению языка из полости рта. Сокращение ***подъязычноязычной*** мышцы оттягивает язык назад и вниз, а ***шилоязычной*** – назад и вверх.

Частота ритмических сокращений мышц языка, жевательных мышц и связанных с ними движений нижней челюсти во время жевания одинакова.

Полноценное жевание невозможно без участия мимических мышц, близких по функциям к жевательным мышцам. В процессе жевания мимические мышцы губ и щек обеспечивают захват пищи, удержание её в преддверии полости рта, замыкание ротовой щели, а также перемещение пищи в пространство между жевательными поверхностями зубных рядов.

В этом им помогают сокращения мышц языка, благодаря которым пища не только подается, но и удерживается между зубными рядами. Язык извлекает пищу из челюстно-язычного и щечно-челюстного карманов, способствует её перемешиванию и пропитыванию слюной, участвует в формировании пищевого комка. Благодаря деятельности мышц языка, оттягивающих его вниз и назад, в ротовой полости создается разрежение. Которое обеспечивает её присасывающее действие.

БИОПОТЕНЦИАЛЫ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ

В состоянии физиологического покоя (вне актов жевания, глотания и речи), когда губы сомкнуты, расстояние между зубными рядами составляет 1-4мм, а нижняя челюсть, совершая балансирующие микродвижения, находится в динамическом равновесии, жевательные мышцы, поднимающие нижнюю челюсть, периодически проявляют

регулярную низкоамплитудную импульсную активность, обусловливающую повышение их мышечного тонуса. Уровень мышечного тонуса определяется количеством мобилизованных в процессе возбуждения высокопороговых двигательных единиц, импульсная активность которых характеризуется собственной, более высокой амплитудой ПД.

Причиной появления регулярной разрядной деятельности ДЕ тонического типа и повышения тонуса мышц, поднимающих нижнюю челюсть, является массетерный миостатический рефлекс, возникающий в результате опускания нижней челюсти под действием силы тяжести, растяжения жевательных мышц и раздражения мышечных веретен.

При повышении тонуса мышц, поднимающих нижнюю челюсть, длина интрафузальных волокон мышечных веретен уменьшается, что приводит к рефлекторному понижению мышечного тонуса.

Такое циклически повторяющееся изменение уровня тонической активности жевательных мышц. Возникающего за счет массетерного миостатического рефлекса. Обеспечивает относительную стабилизацию положения нижней челюсти, исключающую возможность смыкания зубных рядов в состоянии физиологического покоя. Рефлекторная дуга миостатического рефлекса не имеет принципиальных отличий от рефлекторной дуги массетерного фазного рефлекса. Однако эфферентный нейрон в ней представлен тоническим мотонейроном. Жевательные мышцы, опускающие нижнюю челюсть, содержат мало мышечных веретен, поэтому они, в отличие от мышц, поднимающих нижнюю челюсть, не проявляют импульсную тоническую активность в состоянии физиологического покоя.

Значительная часть людей, постоянно испытывающих психоэмоциональное напряжение, страдают **бруксизмом**, проявляющимся в виде сильного сжатия и скрежетания зубов, возникающих преимущественно ночью в фазу быстрого пародоксального сна, что является причиной повышенной стираемости зубов и появления головных болей.

Механическая обработка пищи в ротовой полости во время жевания осуществляется за счёт ритмической, строго координированной сократительной активности жевательных мышц, возникающей в результате генерации пачек ПД с вовлечением в процесс

возбуждения высокопороговых ДЕ. На электромастикациограмме возбуждение различных ДЕ отражается в виде ПД разной амплитуды.

Для тщательного измельчения пищи во время жевания необходим полный набор зубов, и отсутствие нескольких из них нельзя компенсировать более интенсивным или продолжительным жеванием. При значительной потере зубов амплитуда ПД и сила сокращений жевательных мышц уменьшается.

ДВИЖЕНИЯ В ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНЫХ СУСТАВАХ

Все движения суставных головок нижней челюсти в суставных ямках являются комбинированными, так как оба височно-нижнечелюстных сустава могут совершать только совместные, хотя и не обязательно одинаковые движения.

Движения головок нижней челюсти в височно-нижнечелюстных суставах характеризуются двумя функциональными особенностями: 1) комбинацией поступательных и вращательных движений; 2) синхронностью движений в обоих височно-нижнечелюстных суставах. Последнюю функциональную особенность следует учитывать при диагностике заболеваний височно-нижнечелюстных суставов. При привычном вывихе одного сустава обязательно нарушается функция другого сустава. При чрезмерном открывании рта вследствие поступательного движения суставная головка нижней челюсти может переместиться за вершину суставного бугорка. Закрывание рта при этом становиться невозможным.

Процесс жевания подразделяется на три фазы.

В **первую фазу** нижняя челюсть и её зубная дуга совершают сагиттальную циркумдукцию, необходимую для откусывания пищи. В первой фазе принимают участие все жевательные мышцы, но особое значение среди них имеет височная мышца. Последующая механическая обработка пищи обычно осуществляется унилатерально при закрытом входе в ротовую полость.

Во **вторую фазу** жевания нижняя челюсть совершает круговое движение во фронтальной плоскости, необходимое для раздавливания пищи. В это время часть пищи за счёт сокращений щечных мышц и языка помещается на зубные ряды рабочей стороны. Во второй фазе принимают участие все жевательные мышцы, но особое значение имеют собственно жевательная и медиальная крыловидна мышцы. Опускание нижней челюсти

происходит не только под влиянием силы тяжести, но и в результате активного сокращения мышц супрахиоидной группы при фиксации подъязычной кости подходящими к ней снизу мышцами шеи.

В **третью фазу** жевания нижняя челюсть делает боковые движения в горизонтальной плоскости, необходимые для растирания пищи. В этой фазе участвуют все жевательные мышцы, но главную роль выполняют латеральные крыловидные мышцы.

Жевательные циклы повторяются до тех пор, пока не будет достигнута необходимая степень размельчения пищи (до частиц диаметром в несколько мм). По мере размельчения частицы пищи пропитываются слюной, ослизняются муцином и склеиваются в пищевой комок, который постепенно перемещается в дистальном направлении к корню языка.

Жевание представляет собой периодический процесс. Повторяющийся цикл жевательных движений носит название ***жевательного периода***, который складывается из пяти последовательных фаз: 1) фаза покоя; 2) фаза введения пищи в рот; 3) ориентировочная фаза жевания или адаптации; 4) основная фаза жевания; 5) фаза формирования пищевого комка и его проглатывания. Фазы жевательного периода отчетливо проявляются на мастикациограмме.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Мастикациография – метод регистрации жевательных движений нижней челюсти в процессе жевания. Мастикациограф состоит из резинового баллона, помещенного в специальный футляр, который прикрепляется к нижней челюсти. Баллон при помощи системы воздушной передачи соединяется с датчиком, преобразующим давление в электрический сигнал, который поступает на усилитель. Изменения давления внутри баллона, возникающее при движении нижней челюсти, воспринимается датчиком давления и после усиления электрического сигнала записывается регистрирующим устройством.

Мастикациограмма является зеркальным отражением движений нижней челюсти. Когда нижняя челюсть опускается, кривая идет вверх, и наоборот.

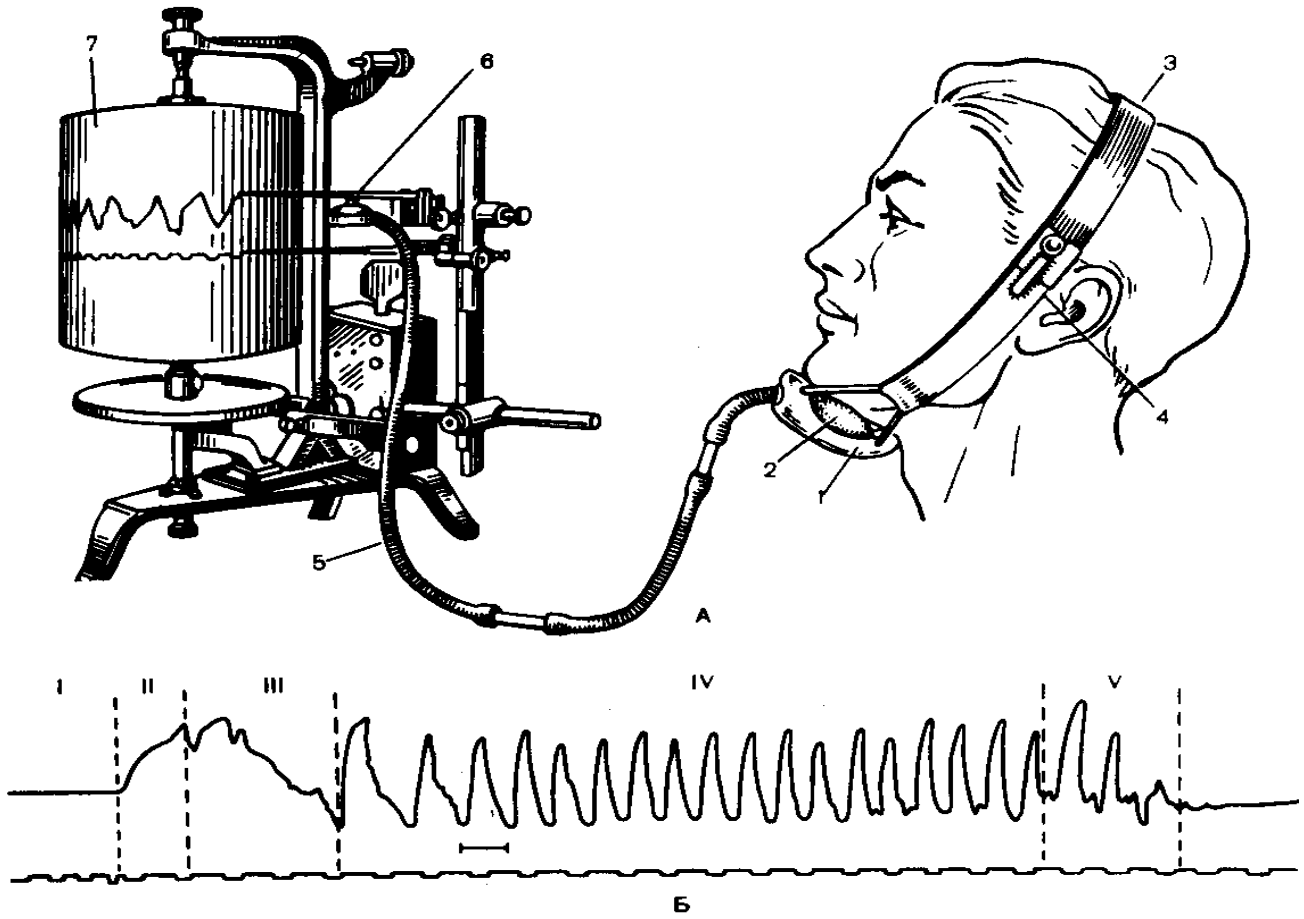
1. В фазу покоя рот закрыт, нижняя челюсть относительно неподвижна, тонус жевательных мышц минимальный, а между зубными рядами имеется щель шириной 1-4мм. На мастикациограмме фаза покоя отражается в виде изолинии.
2. Графически фазе введения пищи в рот соответствует первое восходящее колено, отражающее опусание нижней челюсти. Его крутизна указывает на скорость введения пищи в ротовую полость.
3. Фазе адаптации соответствует первое нисходящее колено кривой, отражающее подъём нижней челюсти, которая на своем пути встречает препятствие в виде пищи, о чем свидетельствует появление плато. После приспособления и первоначального дробления пищи скорость нисходящего колена резко возрастает, и оно опускается ниже уровня изолинии, образуя петлю смыкания, которая отражает процесс смыкания зубных рядов.
4. Основная фаза жевания характеризуется правильным чередованием жевательных волн, отражающих опускание и подъём нижней челюсти. Нижние отрезки этой части кривой – петли смыкания – соответствуют остановкам нижней челюсти во время смыкания зубов. Длина этих петель указывает на продолжительность смыкания зубных рядов. Смыкание может происходить при контакте жевательных поверхностей зубов и без него. Расположение петель смыкания выше уровня изолинии покоя указывает на отсутствие непосредственного контакта зубных рядов, которому препятствует наличие между ними пищи. Если жевательные поверхности зубов находятся в контакте, петли смыкания располагаются ниже изолинии покоя. Временные интервалы петель смыкания отражают скорость перехода от смыкания к размыканию зубов. По величине угла петель смыкания судят о длительности сжатия пищи зубами. В начале основной фазы жевания петли смыкания имеют острый угол, что свидетельствует о быстром сжатии зубами пищи. В середине основной фазы углы петель смыкания возрастают до прямых (регистрируется прямая линия), что указывает на остановку нижней челюсти во время смыкания зубных рядов. В конце основной фазы жевания регистрируются петли смыкания с волнообразным подъёмом посередине, что свидетельствует о растирании пищи при скользящих движениях нижней челюсти. Основная фаза жевания дает представление о сжатии, дроблении и растирании пищи.

5. Фаза формирования пищевого комка и его проглатывания имеет вид волнообразной кривой с постепенным уменьшением амплитуды волн.

   После проглатывания пищевого комка устанавливается новое состояние покоя жевательного аппарата, проявляющееся на мастикациограмме в виде изолинии, которая отражает первую фазу следующего жевательного периода.

   Временные соотношения и выраженность отдельных фаз жевательного периода зависят от размеров пищевого куска, его твёрдости и вкусовых качеств пищи. Наибольшее значение имеют механические свойства пищи.

   Степень пережёвывания пищи не оказывает существенного влияния на всасывание и усвоение питательных веществ. Однако у человека проглатывание плохо пережёванной пищи отрицательно сказывается на её обработке и усвоении питательных веществ и, кроме того, способствует развитию заболеваний желудочно-кишечного тракта.



А – мастикациография: 1 – специальный футляр, в который помещен резиновый баллон (2); 3 – фиксирующая повязка; 4- градуированная шкала, определяющая степень прижатия подбородка к баллону; 5 – резиновый шланг для воздушной передачи; 6 – капсула Марея; 7 – кимограф. Б – мастикациограмма: I – состояние покоя; II – фаза

введения пищи в рот; III – фаза ориентировочного жевания; IV – фаза истинного жевания; V – формирование пищевого комка

Мастикациодинамометрия – метод регистрации жевательных движений нижней челюсти (мастикациограммы) в процессе пережёвывания пищи заранее определенной твёрдости. Который позволяет судить о силе, развиваемой жевательными мышцами во время дробления пищевого вещества.

Гнатодинамометрия – метод измерения выносливости опорных тканей зуба к давлению и измерение самого давления. Выносливость пародонта измеряется гнатодинамометром, который снабжен тензодатчиком. Датчик помещается между зубами и сжимается до появления субъективно неприятных ощущений. Величину давления зубов на датчик, обусловленного сокращением жевательных мышц, измеряют по шкале прибора.

Миотонометрия – метод измерения тонуса жевательной мускулатуры с помощью датчика давления, погружаемого в кожу над жевательной мышцей на глубину 6 мм. О величине напряжения мышцы (в граммах) судят по индикаторной шкале миотонометра.

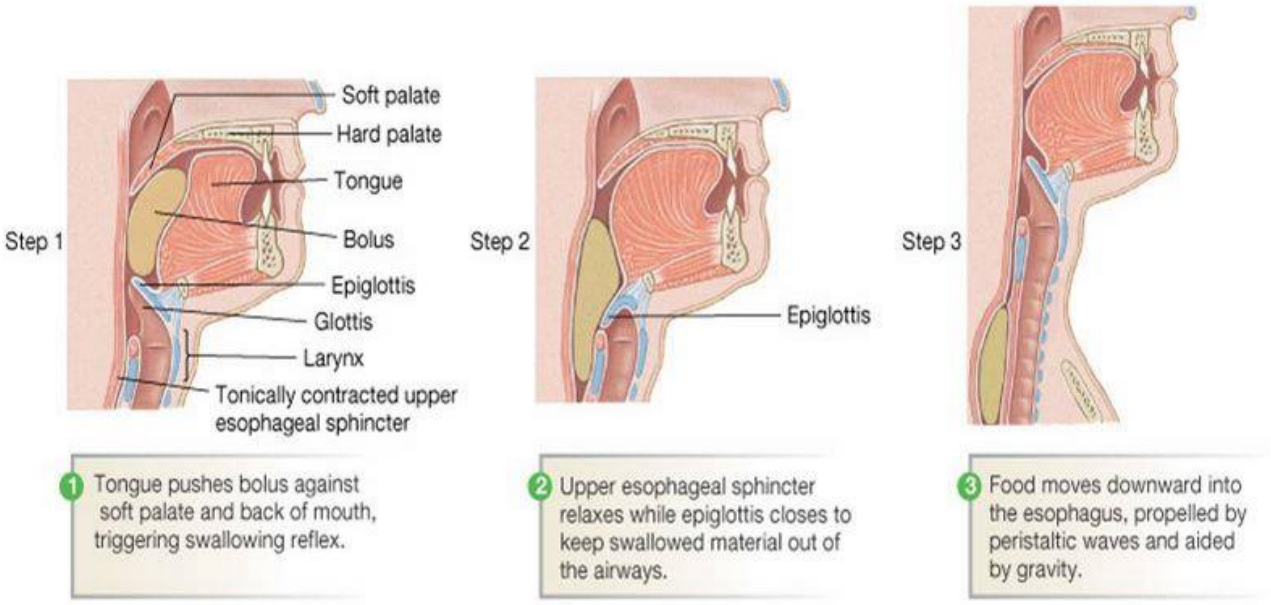
Электромастикациомиография – метод регистрации электрической активности жевательных мышц с помощью накожных пластинчатых и вкалываемых в мышцу через кожу игольчатых (коаксиальных) электродов, сигналы от которых подаются на усилители биопотенциалов. При регистрации биопотенциалов жевательной мышцы с помощью накожных пластинчатых электродов получают интерференционную электромастикациомиограмму, образующуюся в результате возбуждения большого количества ДЕ. Использование игольчатых электродов позволяет регистрировать разрядную деятельность отдельных ДЕ.

Ренгенокинематография – метод непрерывной рентгенологической регистрации жевательных движений с помощью видео- или киноаппаратуры.

В стоматологии широко используются функциональные методы изучения эффективности жевания с применением ***жевательных проб***. В частности, в пробе И.С.Рубинова в качестве тестового пищевого материала используется ядро лесного ореха массой 800 мг, который испытуемый пережёвывает на рабочей стороне. Разжёванную пищевую массу промывают и просеивают через сито. Отсутствие остатка оценивается как 100% жевательная эффективность. При наличии остатка его взвешивают и

определяют процентное отношение к исходной массе ореха. Эта величина служит показателем потери эффективности жевания.

ГЛОТАНИЕ



Акт глотания разделяется на три фазы – 1) ротовую произвольную, 2) глоточную непроизвольную быструю (после перемещения пищевого комка за уровень небных дужек) и 3) пищеводную, тоже непроизвольную, но медленную.

Механизм акта глотания хорошо изучен рентгенологическим методом. Из измельченной и смоченной слюной пищевой массы, находящейся во рту, отделяется пищевой комок объемом 5-15 см3, который движениями языка продвигается к средней линии между передней частью языка и твердым небом. Челюсти при этом, сжимаются и мягкое небо поднимается. Вместе с сокращенными небно-глоточными мышцами, оно образует перегородку, перекрывающую проход между ртом и носовой полостью. Для продвижения пищевого комка язык продвигается назад, нажимая на небо все более каудально. Это движение продвигает комок в глотку. Внутриротовое давление при этом

увеличивается и способствует проталкиванию пищевого комка в сторону наименьшего сопротивления. Вход в гортань закрывается надгортанником. Одновременно сжатием голосовых связок закрывается голосовая щель. Как только комок пищи попал в глотку, передние дужки мягкого неба сокращаются и вместе корнем языка не дают комку вернуться в полость рта. Таким образом, пищевой комок при сокращении мышц глотки может протолкнуться только в отверстие пищевода, расширенное и придвинутое к полости глотки. Давление в верхней части пищевода достигает лишь 30 мм рт ст. Такая разница в давлении предотвращает забрасывание пищевого комка из пищевода в глотку. Весь глотательный цикл занимает около 1 сек.

Весь этот сложный и согласованный процесс является рефлекторным актом, который осуществляется деятельностью центра глотания. Он расположен близко от дыхательного центра, и связан с ним реципрокными отношениями. Поэтому дыхание прекращается каждый раз, когда происходит глотательный акт.

ХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПИЩИ В ПОЛОСТИ РТА

Химическая обработка пищи начинается в ротовой полости практически одновременно с её механической обработкой и связана с секреторной функцией слюнных желез. Латентный период слюноотделения зависит от вида пищевого раздражителя и возбудимости пищевого центра и может колебаться в пределах от 1-3 до 30 с. Циклически повторяющиеся процессы приема пищи, жевания и глотания определяют дискретный характер её поступления в ротовую полость и непрерывный характер секреции слюнных желез на протяжении всего периода еды.

В ротовой полости происходит частичное переваривание углеводов под действием гидролитических ферментов, входящих в состав секретов слюнных желез. Однако в виду кратковременности пребывания пищи в полости рта (15-18 с) свое основное гидролитическое действие карбогидразы слюны оказывают в желудке.

У человека небольшое количество слюны вне приёма пищи непрерывно выделяют малые и подъязычные слюнные железы. Непрерывная слюнная секреция у человека обеспечивает постоянное увлажнение слизистой оболочки ротовой полости и тесно связана с функцией речи. В отличие от человека у собак слюноотделение возникает только под влиянием действия условных и безусловных раздражителей, связанных с

приемом пищи, или поступления в ротовую полость отвергаемых веществ, а вне приема пищи слюна не отделяется.

КЛАССИФИКАЦИЯ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ

В полость рта открываются выводные протоки трех пар больших слюнных желез: околоушных, поднижнечелюстных и подъязычных. Многочисленные мелкие слюнные железы располагаются в слизистой оболочке губ, щек, твёрдого и мягкого нёба, языка и глотки.

Секреторные клетки слюнных желез относятся к производным эпителия эктодермального типа.

По механизму выделения секрета все слюнные железы относятся к мерокриновому типу, при котором секреторный продукт в виде молекул проникает через апикальную мембрану, не вызывая её повреждений. Выделение секрета из железистой клетки происходит за счёт слияния гранул с апикальной мембраной с последующим переходом содержимого гранул в просвет ацинуса. Важную роль в механизме выделения секрета играют миоэпителиальные клетки ацинусов, способные сокращаться.

По строению и характеру продуцируемого секрета слюнные железы подразделяются на три группы. В ***первую группу*** входят железы с жидким секретом – **белковые** (*серозные*). Ко ***второй группе*** относятся железы со смешанным **белково-слизистым** секретом (*серозно-мукозные*). ***Третью группу*** составляют **слизистые** железы, секрет которых содержит много муцина.

Околоушные слюнные железы содержат только серозные клетки, продуцирующие жидкую слюну с высоким содержанием хлоридов натрия и калия и высокой активностью α-амилазы. pH слюны околоушных желез в покое равняется 5,8 и возрастает до 7.8 при увеличении скорости слюноотделения.

Поднижнечелюстные и ***подъязычные*** железы являются смешанными, но соотношение в них серозных и мукозных гландулоцитов различно. В составе *поднижнечелюстных* желез преобладают серозные клетки, а в составе *подъязычных* желез – мукоидные.

Секрет *поднижнечелюстных* желез богат органическими веществами, в том числе муцином, и содержит α-амилазу, но в меньшей концентрации, чем в слюне околоушных

желез. В покое pH слюны поднижнечелюстных желез выше, чем pH секрета околоушных желез, и составляет 6,39. Слюна подъязычных желез содержит еще больше муцина и обладает выраженными щелочными свойствами.

К смешанным железам относится и большинство малых слюнных желез, в составе которых преобладают слизистые клетки. Мелкие слюнные железы, расположенные в области корня языка, мягкого и твёрдого нёба, являются полностью мукозными и содержат клетки, вырабатывающие слизистый секрет, который обладает наибольшей вязкостью из-за высокой концентрации муцина.

Секреты, продуцируемые серозными и мукозными клетками слюнных желез, не являются чисто белковыми или слизистыми, а представляют собой комплексные соединения – гликопротеиды, мукопротеиды, липопротеиды и гликолипопротеиды. Различное соотношение содержания белков, углеводов и других веществ определяет преимущественно белковый (протеидный) или слизистый (полисахаридный) состав секретов слюнных желез. Так, секреторные белки относятся к классу гликопротеидов, т.е. связаны с углеводами.

Секреторные гранулы серозных клеток околоушных желез содержат наряду с белками кислые и нейтральные мукополисахариды. В состав слизистого компонента секрета поднижнечелюстных желез кроме нейтральных входят кислые мукополисахариды, содержащие только сульфамуцины, тогда как в слюне, продуцируемой подъязычными железами, находятся кислые мукополисахариды, содержащие большое количество сиаломуцинов.

Состав и свойства смешанной слюны, продуцируемой большими и малыми слюнными железами, определяются количественными соотношениями активированных гландулоцитов разных типов и качественными особенностями химического состава их секретов.

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОГЕНЕЗА СЕКРЕТОРНЫХ КЛЕТОК СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ

Мембранный потенциал покоя ацинарных клеток составляет 10-35 мВ. Серозные клетки ацинусов имеют мембранный потенциал порядка 16 мВ, а слизистые – 25 мВ.

Наряду с низкими величинами мембранного потенциала ацинарных гландулоцитов были обнаружены его высокие значения в клетках протоков слюнных желез,

достигающие 80 мВ. Эти данные указывают на функциональные особенности ацинарных гландулоцитов и секреторных клеток протоков слюнных желез.

По классификации Г.Грундфеста, мембраны секреторных клеток, рецепторные мембраны и постсинаптические мембраны возбуждающих и тормозных синапсов являются электрически невозбудимыми, в которых электрогенез под влиянием электрического стимула не возникает. В электрически невозбудимых мембранах связь между ионной проницаемостью и мембранным потенциалом в отличие от электрически возбудимых мембран (нервных клеток, нервных и мышечных волокон) имеет только односторонний характер: повышение ионной проницаемости мембраны (и изменение ионных токов), вызываемое медиатором, приводит к изменению величины мембранного потенциала, которое, однако, не оказывает обратного влияния на ионную проницаемость.

Поэтому электрические ответы электрически невозбудимых мембран не могут приобрести регенеративного характера и всегда находятся в градуальной зависимости от силы раздражителя, что во многом определяет особенности электрогенеза секреторных клеток слюнных желез. К таким особенностям следует отнести большую длительность латентного периода, отсутствие саморегенеративного процесса, низкую скорость нарастания колебания потенциала, градуальность электрического ответа, отсутствие электрической возбудимости, гетерополярность базальной и апикальной мембран (А.Лундберг).

Однако даже по сравнению с другими электрически невозбудимыми мембранами (рецепторными, постсинаптическими) мембраны секреторных клеток слюнных желез обладают существенными отличиями. Возбуждение гландулоцитов характеризуется не деполяризацией, а гиперполяризацией мембран. В отличие от гиперполяризации постсинаптических мембран тормозных синапсов. Вызывающей торможение нейронов, гиперполяризационные изменения мембран железистых клеток при их возбуждении называют *возбуждающей гиперполяризацией* – ***ВГП*** (В.И.Гуткин).

ВГП базальной мембраны секреторных клеток обусловлена работой ёодной и хлорной помп, локализованных в базальной мембране и перекачивающих анионы йода и хлора из крови в цитоплазму, что приводит к повышению электроотрицательности цитоплазмы (гиперполяризации клетки). Вследствие этого катионы (в основном натрия)

в большом количестве диффундируют из крови в цитоплазму через базальную мембрану согласно электрическому и концентрационному градиентам.

В результате увеличения поступления натрия из крови внутрь клетки его концентрация в цитоплазме возрастает, что является причиной появления концентрационного градиента для натрия между цитоплазмой и просветом ацинуса. Это ведет к диффузии натрия из цитоплазмы через апикальную мембрану в просвет ацинуса согласно концентрационному градиенту. Из клетки, как известно, всегда диффундируют ионы калия, поскольку их повышенная концентрация в клетке поддерживается постоянной работой Na/K-помпы.

Выход натрия и калия из клетки ведет к гиперполяризации также и апикальной мембраны возбужденных клеток. Однако гиперполяризация апикальной мембраны никогда не достигает уровня гиперполяризации базальной мембраны.

МЕХАНИЗМ СЕКРЕЦИИ СЛЮНЫ

Из кровеносных сосудов в секреторные клетки ацинусов путем осмоса, диффузии и первичного транспорта поступают электролиты, вода и низкомолекулярные органические вещества (аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты).

Вещества проходят через базальную мембрану капилляра, пространство субэндотелиальных и эндотелиальных клеток, перикапиллярное пространство, базальную мембрану ацинуса и базальную мембрану секреторной клетки.

Медиатор, выделяющийся из окончаний парасимпатических ганглионарных нейронов, оказывает влияние лишь на базальную мембрану секреторной клетки, активизируя механизм первичного транспорта ионов через нее. Первичный транспорт анионов йода и хлора через базальную мембрану и диффузия за ними натрия ведет к повышению внутриклеточного осмотического давления, что обусловливает переход внутрь секреторной клетки воды из крови через интерстиций согласно осмотическому градиенту. Вместе с водой в клетку поступают растворенные в ней неорганические и низкомолекулярные органические вещества, это является основой секреторного процесса в слюнных железах.

Поскольку растяжимость клетки ограничена, увеличение в ней гидростатического давления обеспечивает выход воды и электролитов через апикальную мембрану с

относительно большими порами. Выделению секрета из секреторных клеток в просвет ацинуса способствует также сокращение миоэпителиальных клеток.

В результате выхода калия и натрия через апикальную мембрану в просвет ацинуса поляризация её также увеличивается. Но так как степень поляризации апикальной мембраны не достигает уровня поляризации базальной, напряженность электрического поля секреторной клетки возрастает, что является необходимым условием для перемещения органических макромолекул и их выделения из клетки. Хотя разность потенциалов между полюсами клетки невелика (2-3 мВ), однако, учитывая размеры клетки, она может создавать электрическое поле порядка 20-30 В/см, способное осуществлять экструзию органических компонентов секрета. Энергия секреторной клетки тратится на синтез макромолекул и перенос через мембраны их низкомолекулярных предшественников и электролитов от эндоплазматической сети и аппарата Гольджи к апикальной мембране.

Ввиду того, что через образованный мембранный канал выходят не только продукты секреторных гранул, но и цитоплазматические электролиты, разность потенциалов между полюсами ацинарной клетки уменьшается, и её электрическое поле уже не оказывает влияния на гранулы. Потеряв заряд, гранула сливается с апикальной мембраной, целостность которой восстанавливается за счёт эластичности.

Низкомолекулярные органические вещества – предшественники макромолекул секреторного продукта – могут проникать в ацинарные клетки путем первичного и вторичного транспорта. Белки поступают в секреторные клетки слюнных желез путем пиноцитоза.

Образование слюны происходит не только в ацинусах, но и в протоках слюнных желез.

В ацинусах желез образуется первичный секрет, изотоничный плазме крови, в которой содержатся α-амилаза и муцин. Электролитный состав первичной слюны и плазмы не имеет существенных отличий.

По мере продвижения секрета по слюнным протокам, эпителий которых обладает низкой проницаемостью для воды и сравнительно высокой для ионов, его электролитный состав изменяется, и слюна становится гипотоничной. Щелочные свойства слюны

зависят от способности эпителиальных клеток протоков секретировать ионы HCO_3^-, образующиеся под действием фермента карбоангидразы.

Слюнные протоки играют важную роль в секреции неэлектролитов. Около 2/3 мочевины слюны поступает из крови через протоки путем диффузии. Доказано участие клеток слюнных протоков в накоплении и выделении белкового секрета.

За сутки отделяется 0,5-2,0 л слюны, из которых около 30% приходится на долю околоушных желез. Вне приема пищи у человека слюна непрерывно отделяется со скоростью 0,24 мл/мин, при жевании – 3-3,5 мл/мин.

СОСТАВ И СВОЙСТВА СЛЮНЫ

Секреты трех пар крупных и множества мелких слюнных желез смешиваются в полости рта. ***Смешанная слюна*** является основным компонентом ротовой жидкости, в состав которой входят также десневая жидкость, слущенный эпителий, микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, лейкоциты и остатки пищи.

Полость рта – это своеобразная морфологически и функционально ограниченная, экологическа открытая биосистема. (А.Ж.Петрикас,В.А.Румянцева).

Её промежуточное положение между окружающей средой и последующими отделами пищеварительного тракта способствует изменениям состава и свойств ротовой жидкости, возникающим под влиянием внешних факторов. К ним относятся пища, вода, микроорганизмы. состав атмосферного воздуха, средства гигиены, курение, алкоголь, лекарственные препараты, лечебные воздействия, в том числе пломбы и протезы. Причем, количество таких внешних факторов непрерывно увеличивается.

Смешанная слюна человека представляет собой вязкую. Опалесцирующую, слегка мутную жикость с относительной плотностью 1,001-1,017 и вязкостью 1,10-1,32. Её состав зависит от скорости секреции слюнных желез и вида стимуляции. pH смешанной слюны колеблется в пределах 5,8-7,36 и при увеличении скорости слюноотделения возрастает до 7,8. Слюна содержит 99,4 -99,5% воды и 0,5-0,6% сухого остатка.

К **органическим веществам** сухого остатка относятся белки (альбумины, глобулины, ферменты), аминокислоты, азотсодержащие соединения небелковой природы, мукополисахариды.

Содержание белков в ротовой жидкости колеблется в пределах от 1,4 до 6,4 г/л. Значительную долю среди них занимают пищеварительные и непищеварительные ферменты, а также биологически активные вещества. В слюне поднижнечелюстных желез находятся в небольшом количестве белки, сходные с агглютиногенами эритроцитов. Причем набор их соответствует группе крови.некоторые белки, например, гаммаглобулины имеют сывороточное происхождение.

Свободные аминокислоты присутствуют в смешанной слюне в более низкой концентрации, чем в плазме крови. Их уровень в ротовой жидкости изменяется параллельно изменению концентрации аминокислот в плазме.

Присутствие в смешанной слюне **азотсодержащих веществ небелковой природы** (мочевина, аммиак, креатинин, креатин, мочевая кислота) обусловлена экскреторной функцией слюнных желез. При почечной недостаточности концентрация азотсодержащих веществ в ротовой жидкости существенно повышается.

Слюна содержит **карбоангидразы** – α-амилазу и αглюкозидазу (мальтазу). А-амилаза специфически расщепляет 1,4-глюкозидные связи в молекулах крахмала и гликогена, приводя к образованию декстринов, а затем мальтозы и глюкозы. А-амилаза максимально активна при pH=6,9. Мальтаза расщепляет не только мальтозу, но и сахарозу до моносахаридов. Гидролиз углеводов под действием карбогидраз слюны происходит в основном не в ротовой полости, а внутри пищевого комка в желудке, где продолжается до тех пор, пока комок не пропитается кислым желудочным соком. Карбогидразы слюны участвуют в гидролитическом расщеплении углеводов зубного налета.

Активность протеолитичеких ферментов слюны (протеаз, пептидаз, протеиназ) значительно ниже, и их роль в пищеварении взрослого человека невелика.

Однако эти ферменты имеют значение в санации полости рта. Муромидаза (лизоцим) слюны вместе с секреторным иммуноглобулином S-Ig A, а также Ig M обладает выраженной бактерицидной активностью и участвует в дезинфекции полости рта. Дезинфицирующее действие на содержимое ротовой полости оказывают протеиназы (саливаин, гландулаин), напоминающие по субстратной специфичности трипсин. Нуклеазы слюны участвуют в деградации нуклеиновых кислот вирусов.

В минерализации тканей зуба важная роль принадлежит щелочной и кислой фосфатазам слюны, катализирующим реакцию гидролиза ортофосфорных моноэфиров.

В ротовой жидкости содержится гиалуронидаза – фермент, влияющий на проницаемость мягких тканей, степень их гидратации, транспорт воды и ионов.

В секрете околоушной и поднижнечелюстной желез находится фермент каллекреин, оказывающий вазодилататорный эффект. Каллекреин слюны регулирует тонус сосудов пародонта.

Вязкость и ослизняющие свойства слюны обусловлены наличием в ней муцина, молекулы которого состоят из длинных нитей мукополисахаридов. Муцин склеивает пищевые частицы в пищевой комок, подготавливая его к проглатыванию. Слизь слюны выполняет защитную функцию, покрывая слизистую оболочку полости рта и пищевода

Часть органических веществ (альбумины, аминокислоты, мочевина) переходит из крови в слюну без изменений, другая часть (гликопротеины, мукополисахариды) – образуется в слюнных железах. Примерно 50% α-амилазы синтезируется секреторными клетками слюнных желез. Другая половина амилазы слюны имеет панкреатическое происхождение. Ацинарные панкреациты обладают способностью к инкреции α-амилазы, которая, поступая в кровь, приносится с нею к слюнным железам. 50% аминолитической активности слюны приходится на долю рекретируемой панкреатической α-амилазы (Г.Ф.Коротько).

Неорганические вещества, составляющие 1/3 сухого остатка, представлены анионами хлоридов, гидрокарбонатов, фосфатов, сульфатов, йодидов, бромидов, фторидов и катионами K^+, Na^+, Ca^+, Mg^+. В состав слюны входят микроэлементы – железо, медь, никель, литий.

Концентрация K^+ в ротовой жидкости в 1,5-4 раза превышает его содержание в плазме крови. Содержание Na^+ зависит от скорости слюноотделения. При низкой скорости секреции его концентрация в ротовой жидкости небольшая, а при увеличении скорости – резко возрастает. Содержание в смешанной слюне лития при низкой скорости секреции в 2-3 раза выше, чем в плазме крови, а при увеличении скорости слюноотделения приближается к его уровню в плазме.

Ca^+ находится в смешанной слюне как в связанной, так и в ионизированной формах. Причем на долю ионизированного кальция приходится около 65%. Фосфаты смешанной

слюны на 80% состоят из неорганических соединений. Содержание кальция в ротовой жидкости повышается при увеличении скорости слюноотделения, тогда как концентрация фосфатов относительно независима от скорости секреции. Концентрация кальция и фосфатов в смешанной слюне существенно превышает их уровень в плазме крови. *Ротовая жидкость, контактируя с эмалью зубов, является для неё главным источником кальция и фосфатов.* Благодаря этому смешанная слюна выпоняет ***минерализующую*** функцию. Направленную на сохранение устойчивой структуры эмали зубов.

Ротовая жидкость перенасыщена минеральными солями и прежде всего ионами Ca^{+} и HPO_4^{2-}. Степень её перенасыщенности вдвое выше, чем плазмы крови. Установлено, что ионы кальция и фосфатов образуют в слюне определенные структуры – мицеллы, связывающие большое количество воды (В.К.Леонтьев). шароподобная мицелла фосфата кальция имеет ядро. По периферии которого располагаются потенциалоопределяющие ионы гидрофосфата, а за ними следуют адсорбционный и диффузионный слои, содержащие ионы кальция – противоионы. Снаружи мицелла имеет плотную водно-белковую оболочку. Способность белков слюны связывать ионы кальция обусловливает их поступление в диффузионный слой, в результате чего устойчивость мицелл повышается. Ионы кальция удерживаются в диффузионном слое за счёт сил электростатического притяжения, возникающих между ними и зарядом ядра мицеллы. Благодаря распределению слюны между мицеллами она структурируется, приобретает высокую вязкость, становится малоподвижной. Мицеллярным строением слюны можно объяснить одновременное присутствие в ней несовместимых ионов. Стабильность мицелл слюны зависит от величины pH и ионного состава ротовой жидкости.

При сдвиге реакции смешанной слюны в кислую сторону заряд ядер мицелл понижается, что приводит к уменьшению диффузионного слоя и устойчивости мицелл. Уменьшение величины pH ротовой жидкости ниже критического уровня – 6,2-6,0 – превращает её из жидкости, перенасыщенной ионами кальция и фосфатов, в недонасыщенную. При этом связывание ионов кальция белковой матрицей эмали не происходит. Ротовая жидкость утрачивает реминерализующие свойства и становится деминерализующей, дефицитной по содержанию в ней ионов кальция и фосфатов, что способствует выходу их из эмали и нарушению структуры кристаллов гидроксиапатита.

При оптимальных значениях pH (6,8-7,4) перенасыщенность смешанной слюны ионами кальция и фосфатов способствует их поступлению в эмаль и тем самым создает условия для её реминерализации. При смещении реакции в щелочную сторону степень перенасыщенности ротовой жидкости и её минерализующие свойства возрастают, что создает условия для образования зубного камня.

Устойчивость мицелл слюны в щелочной среде понижается, так как ионы кальция и фосфатов, взаимодействуя друг с другом, образуют выпадающий в осадок фосфат кальция (А.И.Воложин,А.Ж.Петрикас, В.А.Румянцев).

Несмотря на низкую концентрацию фторидов в слюне, они проникают в эмаль зубов, задерживаются в её поверхностном слое и участвуют в формировании кристаллов гидроксиапатита. Содержание фторидов в глубоких слоях эмали (до границы с дентином) значительно ниже, чем на её поверхности. Высокая концентрация фторидов на поверхности эмали (1000 мг/кг) предупреждает развитие кариозного процесса (А.Ж.Петрикас). использование фторсодержащих препаратов в качестве местных гигиенических средств значительно ослабляет кислотообразующие и эмалерастворяющие свойства зубного налета, предупреждает резкое снижение его pH после употребления углеводов (В.К.Леонтьев, В.А.Румянцев, А.И.Грудянов).

Смешанная слюна, обладающая выраженными *буферными свойствами*, является основным фактором, стабилизирующим pH в полости рта. Буферная ёмкость слюны (способность нейтролизовать кислоту или щелочь) обеспечивается тремя буферными системами: гидрокарбонатной, фосфатной и белковой.

Гидрокарбонатный буфер состоит из слабой угольной кислоты (H_2CO_3) и её соли – гидрокарбоната натрия ($NaHCO_3$), образованной сильным основанием. При избытке кислореагирующих веществ в ротовой жидкости анионы более сильной кислоты взаимодействуют с ионами Na^+, отнимаемыми от гидрокарбоната, образуя нейтральную соль, а ионы H^+, соединяясь с ионами HCO_3^-, образуют малодиссоциирующую H_2CO_3. Тем самым предотвращается повышении концентрации водородных ионов. При увеличении содержания в слюне щелочи она вступает в реакцию с угольной кислотой, образуя гидрокарбонат натрия и воду. Гидрокарбонаты обеспечивают около 80% буферных свойств смешанной слюны. Их содержание в ротовой жидкости возрастает при увеличении скорости слюноотделения.

Фосфатная буферная система образована однозамещенным (NaH_2PO_4) и двузамещенным (Na_2HPO_4) фосфатами натрия. Na_2HPO_4 слабо диссоциирует и ведет себя как слабая кислота, а Na_2HPO_4 обладает щелочными свойствами. В слюне действие этого буфера слабое, но он оказывает существенное влияние на поддержание постоянства и воспроизводство гидрокарбонатного буфера. Избыток кислот в присутствии гидрокарбонатного и фосфатного буферов приводит к увеличению концентрации угольной кислоты и уменьшению содержания $NaHCO_3$. Благодаря последующей реакции угольной кислоты с двузамещенным фосфатом натрия образуется малодиссоциирующий однозамещенный фосфат натрия и гидрокарбонат натрия.

Таким образом, избыток H_2CO_3 устраняется, а концентрация $NaHCO_3$ увеличивается, за счёт чего поддерживается постоянство отношений компонентов гидрокарбонатного буфера.

Белки слюны выполняют роль буферной системы за счёт своих амфотерных свойств, так как содержат достаточное количество кислых и основных радикалов. В кислой среде белки ведут себя как основания, а в щелочной – как кислоты.

На буферные свойства слюны влияют различные факторы. Одни из них постоянно находятся в ротовой полости (десневая жидкость, микрофлора, зубные отложения), тогда как другие действуют эпизодически (пища, гигиенические средства, лекарственные вещества). Более высокие значения pH на слизистой оболочке и зубах нижней челюсти объясняются нейтрализующими свойствами слюны, которые замедляют действие кислот на твёрдые ткани зубов. Слюна, образуя *пелликулу* на поверхности зубов. Способствует защите эмали. Пелликула представляет собой тесно связанное с эмалью безмикробное образование, состоящее из тонкого слоя гликопротеинов слюны, адсорбируемых на минералах эмали. Наличие пелликулы облегчает транспорт веществ через эмаль. Пелликулу покрывает микробный зубной налет (зубная бляшка) – поверхностное образование на зубах, состоящее из плотно расположенных в нем живых и мертвых микроорганизмов, адсорбированных на матрице из полисахаридов. Зубной налет не может быть удален физиологическим путем: слюнотечением, движениями губ, языка, щек, но его можно удалить искусственно, например, зубной щеткой.

Формирование пелликулы происходит в течение нескольких минут после взаимодействия слюны с эмалью. Последующее образование зубного налета – это

длительный процесс, протекающий в три фазы: 1) начальная колонизация; 2) быстрый рост бактерий и 3) ремоделирование. Вслед за формированием пелликулы в течение нескольких часов происходит первая фаза образования зубной бляшки, начинающаяся бактериальным прикреплением, которое происходит в результате первичного контакта микроорганизмов и пелликулы. Стрептококки, которые в основном формируют колонии, удваиваются каждые два часа. Через 12-24 ч после начального прикрепления развивается вторая фаза: бактериальные колонии образуют тонкий налет на поверхности зубов. В течение этого времени бактерии продуцируют большое количество экстрацеллюлярных полисахаридов, которые прикрепляются к матрице налета. Если через 2-3 дня налет не удаляется, то его внутренняя среда становится более анаэробной, и поэтому в налете появляются другие бактериальные формы. Величина налета значительно возрастает, и он приобретает вид желеобразной массы. Если налет остается на поверхности зуба, в нем могут откладываться фосфорно-кальциевые соединения, что приводит к образованию зубного камня (А.И.Воложин. Т.И.Сашкина).

pH зубного налета ниже, чем у ротовой жидкости, и колеблется в пределах от 4.6 до 6,8. Самые низкие показатели pH отмечаются на контактных поверхностях зубов и вестибулярных поверхностях передних верхних зубов.

Главными факторами, приводящими к изменению значений pH ротовой жидкости, являются *пищевые продукты* и *микрофлора*, паразитирующая во рту.

Прием пищи оказывает двоякое действие на кислотно-основное равновесие в ротовой полости. С одной стороны, раздражение рецепторов слизистой оболочки полости рта пищей во время жевания рефлекторно стимулирует секреторную деятельность слюнных желез, что приводи к увеличению скорости слюноотделения, повышению значений pH и буферных свойств слюны, обеспечивающих поддержание кислотно-основного равновесия на оптимальном для метаболизма уровне. А с другой стороны, пищевые продукты оказывают прямое дестабилизирующее действие на кислотно-основное равновесие в полости рта. Кислотосодержащие пищевые продукты и напитки (фрукты, соки), поступающие во время еды в ротовую полость, вызывают резкие изменения pH ротовой жидкости в кислую сторону, значения которого уменьшаются до 5,0 и ниже, тогда как pH зубного налета меняется незначительно. Ввиду того, что обычно пища недолго задерживается в полости рта, эти изменения

кратковременны и быстро компенсируются буферными системами ротовой жидкости (В.А.Румянцев).

Проглатывание пищи и слюны способствует механическому очищению и восстановлению кислотно-основного равновесия в ротовой полости. Важная роль в процессе самоочищения полости рта принадлежит также сократительной деятельности жевательного аппарата. Сокращения мышц губ и щек во время жевания не только способствуют более интенсивному слюноотделению, активной экскурсии ротовой жидкости, но и удалению пищевых остатков. В этом плане особую роль играет язык, кончик которого, являясь одной из наиболее «чистых» зон в полости рта, почти лишенной микробного налета, распределяет во рту выделяющуюся слюну, перемещает её и тем самым ускоряет ионнообменные процессы. Благодаря этому кончик языка выполняет функцию механического регулятора кислотно-основного равновесия в ротовой полости (А.И.Воложин, А.Ж.Петрикас, В.А.Румянцев).

Прием углеводной пищи оказывает специфическое действие на состав и свойства ротовой жидкости, увеличивая в ней содержание молочной и других кислот, что приводит к существенному сдвигу pH в кислую сторону. Наиболее ацидогенными в углеводной пище являются ди- и моносахариды. Из них на первом месте стоит сахароза. Её особая ацидогенность объясняется очень быстрой ферментацией в зубном налете и высокой способностью стимулировать выработку микроорганизмами экстрацеллюлярных полисахаридов.

По сравнению с другими сахарами сахароза наиболее интенсивно снижает pH в ротовой жидкости и зубном налете за счёт стимуляции процесса кислотообразования. По данным В.А.Румянцева, в порядке убывания удельного кислотопродуцирующего потенциала сахара можно расположить в следующей последовательности: 1) сахароза; 2)инвертный сахар; 3) глюкоза; 4) фруктоза; 5) мальтоза; 6) галактоза; 7) лактоза.

Длительность и выраженность снижения pH после употребления углеводной пищи зависит от времени её нахождения в ротовой полости, концентрации сахаров, скорости слюноотделения и проглатывания пищевого комка и слюны, частоты приемов пищи, состава и количества ротовой микрофлоры. Уже через 30 секунд после употребления углеводной пищи концентрация сахара в смешанной слюне резко возрастает, а затем снижается. Уменьшение концентрации происходит за счёт адсорбции сахаров. Эмаль

зубов слабо адсорбирует сахарозу даже при большой её концентрации. Сахара задерживаются главным образом в зубном налете в составе полисахаридов. Существенное влияние на продолжительность нахождения углеводов в ротовой полости оказывает процесс самоочищения. Наиболее выраженным ацидогенным потенциалом обладают такие пищевые продукты, как сахар, шоколад, сладкие сдобы, пирожные, карамель, мороженое. Низкой ацидогенностью обладают коровье и материнское молоко (А.И.Воложин, А.Ж.Петрикас, В.А.Румянцев).

Наряду с пищевыми продуктами, вызывающими ацидоз в полости рта, существует немало продуктов, изменяющих кислотно-основное равновесие в щелочную сторону. К ним относятся орехи, сыр, ментол. Повышение pH ротовой жидкости, возникающее под влиянием таких пищевых продуктов, объясняется наличием в их составе аммоний-содержащих веществ, мочевины и веществ, которые при диссоциации образуют ионы, активно связывающие ионы водорода (В.А.Румянцев). Повышение pH смешанной слюны усиливает процесс налетообразования.

РОЛЬ ПРОЦЕССА ЖЕВАНИЯ

1. Жевание значительно облегчает последующее переваривание пищи и всасывание питательных веществ в желудочно-кишечном тракте.
2. Оно стимулирует рефлекторное слюноотделение, возникающее при раздражении тактильных, температурных и вкусовых рецепторов слизистой оболочки полости рта и языка, и тем самым усиливает растворение и обволакивание слюной пищевых частиц, что необходимо для формирования вкусовых ощущений.
3. Перемешивание пищи со слюной в процессе жевания способствует ослизнению пищевого комка, что облегчает его последующую транспортировку по глотке и пищеводу.
4. Жевание повышает эффективность гидролиза углеводов карбогидразами слюны.
5. Жевание оказывает рефлекторное стимулирующее влияние на секреторную и моторную деятельность желудочно-кишечного тракта.

   Этапным полезным приспособительным результатом пищеварения в ротовой полости, основу которого составляет процесс жевания, является формирование пищевого комка, пригодного для глотания.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

Изменения зубов. Старение зубов внешне проявляется изменением окраски эмали с белого цвета с синеватым или желтоватым оттенком на желто-коричневый, что связано с отложением липохромов. Потемнение зубов объясняют образованием значительного количества вторичного дентина, ретракцией и изменением пульпы.

Эмаль не регенерирует, её повреждения необратимы. В процессе старения твердость эмали увеличивается вследствие накопления минеральных солей. При этом в эмали сужаются межпризменные пространства. Снижается пористость, уменьшается количество свободной воды.

Дентин также может приобретать желтую окраску. У пожилых людей в дентине происходит перестройка межканальцевых структур, изменяется просвет дентинных канальцев, наблюдаются послойное перераспределение микроэлементов и появление очагов гиперминерализации. Дентин у пожилых людей менее чувствителен. Чем у молодых. Чем дольше функционирует зуб. Тем сильнее суживается полость зуба как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Отверстия верхушек корней зубов также суживаются.

В ***пульпе зубов*** количество волокон соединительной ткани увеличивается, а количество клеточных элементов уменьшается, что приводит к склерозированию пульпы и превращению её в плотную фиброзную ткань. В пульпе изменения начинаются с периферических участков. В этих процессах принимает участие вторичный дентин, благодаря чему создается защитный вал в виде вторичного дентина. Его образование приводит к регрессивным явлениям.

У пожилых людей в пульпе зубов много петрификатов различной величины. Основной причиной их образования является патологическая окклюзия, ведущая к атрофии периодонта с нарушением кровоснабжения и обмена веществ. После 70 лет в пульпе зубов все чаще появляются варикозно измененные вены, развивается атеросклероз. Отмечается утолщение стенок кровеносных сосудов пульпы, что является результатом увеличения содержания в них мукополисахаридов. Это ведет к уменьшению просвета сосудов, вплоть до полной их облитерации. В процессе старения приток крови к пульпе замедляется, переход веществ из крови в ткани через утолщенный

гистогематический барьер затрудняется, что снижает интенсивность метаболизма и обновления пульпы.

В нервах пульпы также обнаруживают изменения, ведущие к потере их функций.

Форма и структура зубов и состояние пародонта изменяются с возрастом и под влиянием различных факторов. Эти изменения проявляются для зубов в их стирании (абразия) и увеличении подвижности, что сопровождается отслаиванием эпителия десны и атрофией зубных ячеек, приводящих к возникновению патологического прикуса и снижению выносливости пародонта.

Стирание зубов – физиологический процесс, который наблюдается в течение всей жизни человека. Его интенсивность зависит от многих причин. На степень стирания зубов влияют конституциональные признаки организма (плотность твёрдых тканей зубов и форма прикуса) и психогенные факторы.

В результате стирания апроксимальных поверхностей зубов меняется характер их соприкосновения и функциональные взаимоотношения:

1) межзубные контактные пункты сошлифовываются, образуются контактные поверхности, т.е. зубы соприкасаются не точечно, а на определенной плоскости;
2) стирание боковых поверхностей вызывает подвижность зубов и смещение их в медиальном направлении;
3) в результате стирания зубная дуга укорачивается примерно на 1 см.

При утрате какой-либо группы зубов интенсивно стираются сохранившиеся зубы в связи с их перегрузкой. В результате стирания жевательные поверхности зубов постепенно отшлифовываются, крутизна из зубов уменьшается, борозды жевательной поверхности становятся меньше и постепенно исчезают. Выраженная стертость всех зубов ведет к снижению прикуса, в результате чего могут появляться боли в височно-нижнечелюстных суставах.

Установлено, что в возрасте 60-70 лет стертые зубы наблюдаются у 60% людей, имеющих зубы-антогонисты, а в возрасте 70-80 лет – у 80%.

Периодонт остается интактным до тех пор, пока процессы регенерации находятся в состоянии равновесия с процессами деструкции. Только у правильно функционирующих зубов обнаруживают характерное распределение волокон периодонта. На корнях

функционирующих зубов непрерывно наслаивается цемент. В костной ткани также происходит постепенная перестройка структуры соответственно жевательной нагрузке.

С возрастом выносливость периодонта снижается. В пожилом возрасте увеличивается масса основного вещества соединительной ткани, уменьшается количество клеточных структур, отмечаются их фиброз и склерозирование при накоплении нейтральных гликопротеидов и исчезновении гиалуроновой кислоты. Огрубение волокнистых структур. Их рост, накопление гликозаминогликанов связано с гипоксией тканей периодонта, прогрессирующей с возрастом.

Возрастные изменения цемента проявляются его утолщением, поэтому при удалении зубов следует учитывать возможность гиперцементоза. У пожилых людей цемент в 3 раза толще, чем у людей в возрасте до 17 лет. В старческом возрасте цемент проникает через отверстия верхушек зубов в каналы корней, чем компенсируется непрерывное «удлинение» зубов, которые теряют прочность связочного аппарата. Цемент является разновидностью костной ткани, но в отличие от неё в процессе старения цемент не атрофируется, в нем не наблюдается резорбция.

В процессе старения происходит сужение ***периодонтальной щели***, что является следствием напластования кости в молодом возрасте и новообразования цемента в пожилом. Кроме того, периодонтальная поверхность альвеолярного отростка челюстных костей зазубрена. Имеется тенденция к увеличению количества аппозиционного цемента, отмечаются атрофия и дегенеративные изменения периодонтальной связки.

В пожилом и старческом возрасте круговая связка периодонта дегенерирует, нарушается её связь с цементом.

Изменения костной ткани челюстей.

Возрастные особенности челюстных костей у детей:

- Челюстные кости маленьких детей богаты органическими веществами и содержат минеральных веществ меньше, чем челюстные кости взрослых. Этим объясняется большая эластичность и меньшая ломкость детских костей.
- Надкостница челюстных костей в детском возрасте толстая. Нижняя челюсть у эмбриона состоит из двух половин. После рождения ребенка начинается их сращивание, заканчивающееся примерно к концу первого года жизни.

- Главную массу нижней челюсти у новорожденного составляет ее тело и альвеолярный отросток. Ветвь челюсти широкая и короткая, суставной отросток расположен почти в уровень с альвеолярным отростком.
- Рост альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части тела нижней челюсти происходит синхронно с развитием и прорезыванием зубов. Количество и степень формирования зубов определяют возрастные размеры этих отделов челюстных костей.
- Альвеолярные отростки играют основную роль в фиксации зубов. На них в первую очередь падает жевательное давление и в них раньше всего происходит перестройка при ортопедическом лечении. В свою очередь жевательная функция зубов является непременным условием нормальных обменных процессов в альвеолярном отростке.
- При врожденной адентии альвеолярные отростки костей не развиваются и не растут. В развитии челюстных костей различают два периода.

Периоды развития челюстных костей

- Первый период – усиленный рост челюстей в возрасте 4½ – 6 лет, когда челюсть подготавливается к прорезыванию постоянных фронтальных зубов. В это время между молочными зубами образуются промежутки, так как постоянные фронтальные зубы имеют большие размеры, чем молочные.
- Второй период совпадает с развитием и прорезыванием постоянных жевательных зубов (усиленный рост тела челюсти в этом отделе). Этот процесс начинается в 6-летнем возрасте (прорезывание первых моляров) и продолжается до 12—13 лет (прорезывание вторых моляров). Некоторое превалирование в росте челюсти в этом участке имеет место в 16—18 лет (прорезывание третьих моляров).

Твердое небо

- Твердое небо, почти плоское у новорожденных, с возрастом приобретает форму купола.
- С возрастом прослойка соединительной ткани уменьшается, и шов становится извилистым. В переднем отделе неба от его шва отходят в сторону 3-6 поперечных небных складок.
- У новорожденных эти складки хорошо выражены и играют важную роль в функции сосания. У людей среднего возраста они менее заметны и могут исчезать.

- Верхнечелюстные пазухи особенно интенсивно увеличиваются в течение первых 5 лет жизни ребёнка. В период от 5 до 15 лет их развитие замедляется.
- Характерную для взрослого форму пазухи принимают только по окончании прорезывания всех постоянных зубов. Левая пазуха бывает больше правой. У мальчиков размер пазух больше, чем у девочек.

Прорезывание зубов

- Прорезывание временных, или молочных зубов у детей начинается в 6-7-месячном возрасте и заканчивается к 2 возрасте и заканчивается к 2½—3 годам.
- Всего временных зубов 20, их принято обозначать римскими цифрами: V, IV, III, II, I ней и нижней челюсти обозначается формулой:

  V IV III II I | I II III IV V

  V IV III II I | I II III IV V

На смену временным (молочным) зубам в 5—6-летнем возрасте начинается прорезывание 32 постоянных зубов, которое продолжается до 20—25 лет и позднее.

- Постоянные зубы обозначают клинической формулой, в соответствии с которой каждый зуб верхней и нижней челюсти справа и слева имеет свой порядковый номер от средней линии:

  8 7 6 5 4 3 2 | 1 2 3 4 5 6 7 8

  8 7 6 5 4 3 2 | 1 2 3 4 5 6 7 8

Зубы	Закладка	Начало минерализации	Формирование коронки	Прорезывание	Формирование корня
Временные					
резцы	6-8-я неделя в/у	14-16-я неделя в/у	1,5-2,5 мес.	6-10 мес.	1 год 6 мес.
клыки		17-я неделя в/у	9 мес.	19-20 мес.	3 года 3 мес.
1-й моляр		15-я неделя в/у	5,5-6 мес.	16 мес.	2 года 3 мес. – 2 года 6 мес.
2-й моляр		18-19-я неделя в/у	11 мес.	27-29 мес.	3 года
Постоянные					
резцы	23-25-я неделя в/у	3 мес.	3,5-5,5 лет	6-8 лет	9,5-11 лет
клыки	23-25-я неделя в/у	4 мес.	5-6 лет	10,5-11,5 лет	12-13 лет
премоляры	15 мес.	22-28 мес.	7-8 лет	11 лет	14-15 лет
1-й моляр	17-20-я неделя в/у	32-я неделя в/у	3, 5-4 года	6 лет	10-11 лет
2-й моляр	15 мес.	27 мес.	7,5-8 лет	12 лет	15-16 лет
3-й моляр	4-5 лет	8-9 лет	14 лет	20 лет	22 года
в/у – внутриутробное развитие.					

Возрастные особенности челюстных костей у взрослых:

В первую очередь, изменения касаются кровоснабжения надкостницы: по мере старения уменьшается количество капилляров, усиливается извилистость венул, появляются варикозные расширения, что приводит к снижению интенсивности обмена веществ.

Толщина надкостницы в процессе старения уменьшается, причем больше это касается её внутреннего слоя, отмечаются и дистрофические изменения в виде очагового обызвествления.

В костях челюстей физиологическими проявлениями старческих изменений являются остеопороз и атрофические процессы.

Старческий остеопороз обусловлен разряжением костной ткани с уменьшением количества костного вещества в единице объёма и изменением его качественного состава – соотношения органического и минерального компонентов. При старческом остеопорозе образование костных пластинок замедлено, хотя их распад в этом возрасте остается в пределах нормы. Причиной развития остеопороза нижней челюсти в пожилом возрасте являются и сосудистые нарушения.

Старческая атрофия костной ткани обусловлена не только её распадом и ослаблением синтеза. Но и структурными изменениями костного вещества остеонов, трабекул:

1) губчатые балочки нижней челюсти и альвеолярного отростка становятся более тонкими и пористыми, расширяются костномозговые полости с образованием крупных ячеек;
2) костный мозг превращается в жировую ткань, корковый слой подвергается резорбции в направлении изнутри кнаружи.

В основе этих процессов лежат нарушения белкового, фосфорного и кальциевого обменов, причем основную роль играет белковый дефицит. Поэтому насыщение организма кальцием не предотвращает резорбцию костной ткани.

При атрофии кости рассасываются межлуночковые перегородки. Постепенно истончаются костные стенки лунки зубов. Обнажаются шейки резцов, малых и больших коренных зубов. Соответственно, снижается высота альвеолярного края. Поверхность

альвеолярного отростка при этом гладкая. Атрофируется неравномерно на всем протяжении. Хотя в глубоких слоях отростка кость уплотнена. В возрасте 70-80 лет костные балки становятся тонкими и хрупкими, количество ячеек уменьшается, диаметр их увеличивается что свидетельствует о прогрессировании процесса рассасывания костных балок.

Атрофические процессы в структуре нижней челюсти протекают более интенсивно, чем в верхней. В связи с этим у пожилых людей, лишившихся зубов, отмечают существенное уменьшение просвета нижнечелюстного канала и снижение высоты тела нижней челюсти. В пожилом возрасте по мере потери зубов атрофические процессы внутренней стенки нижней челюсти проявляются значительно интенсивнее по сравнению с наружной. Нижнечелюстная альвеолярная дуга становится больше верхнечелюстной, что приводит к старческой прогении.

Возрастные изменения в височно-нижнечелюстных суставах:

1) уменьшается сагиттальный диаметр суставных головок;
2) они смещаются кзади;
3) суставные поверхности уплощаются.

Наблюдается перестройка тканей в суставном диске, суставных головках и связках: диск деформируется, суставной бугорок атрофируется.

К признакам «старческого» сустава относят изменения синовиальной оболочки. Которые выражаются в появлении хрящеподобных клеток. Вакуолизации, гомогенизации, отшнуровывании и обызвествлении ворсинок, уплощении середины хрящевой поверхности и дегенеративных изменениях клеток. Базальный слой хряща обызвествляется, чем объясняется четкость контуров головки и впадины при рентгенографии.

Клинически при рентгенологическом исследовании отмечают незначительное сужение суставной щели, грибовидную деформацию головки сустава, появление на ней зазубрин в результате обызвествления мест прикрепления суставной капсулы к кости.

Атрофические изменения в структуре верхней челюсти начинаются часто несимметрично с наружного компактного слоя кости, что связано с потерей зубов в альвеолярном отростке значительно уменьшается количество губчатого вещества, костные стенки истончаются, иногда до толщины папиросной бумаги, увеличивается их

хрупкость. Порой атрофические процессы настолько выражены. Что нижнеглазничный нерв проходит не в костном канале, а в верхнечелюстной пазухе.

С возрастом изменяются размер и форма верхнечелюстных пазух. После 40 лет дно верхнечелюстной пазухи может опускаться до уровня альвеолярного отростка из-за атрофии его костной ткани, так что пазуха отделяется от слизистой оболочки нёба лишь тонкой костной пластинкой. Атрофические изменения в верхнечелюстной пазухе особенно выражены после потери больших коренных зубов верхней челюсти.

В старческом возрасте наблюдается выраженная атрофия бугров верхней челюсти; свод нёба уплощается и укорачивается в сагиттальном направлении.

Изменения слизистой оболочки полости рта.

У лиц в возрасте 60 лет и старше структурные изменения регрессивного характера касаются как эпителия, так и собственно слизистой оболочки полости рта. Вследствие ороговения многослойного плоского эпителия слизистая оболочка полости рта приобретает серовато-белый цвет.

Толщина эпителия слизистой оболочки уменьшается, клетки рогового слоя эпителия становятся низкопризматическими, ядра мелкими, пикнотическими. В них уменьшается количество ДНК, РНК и дегидрогеназ.

В подэпителиальной соединительной ткани уменьшается количество клеток и волокон, эластиновые волокна склерозируются и утолщаются, в коллагеновых волокнах наступает гиалинизация, что приводит к неподвижности слизистой оболочки.

С возрастом нарастают склеротические изменения кровеносных сосудов слизистой оболочки полости рта. Уменьшается высота и густота капиллярных петель десен, часть анастомозов запустевает.

Изменения языка.

Язык при атрофических изменениях кости нижней челюсти. Особенно при адентии, выглядит удлиненным, вялым и уплощенным. Это происходит вследствие того, что язычок и нёбная занавеска опускаются, поэтому «вытяжение» языка является кажущимся, а не истинным. Размер языка у пожилых людей, не имеющих зубов, относительно увеличен по сравнению с лицами, имеющими естественные зубы или протезы.

С возрастом наблюдается депиляция языка и кератоз его слизистой оболочки. Атрофия сосочков у одних людей проявляется по всей поверхности языка. У других бывает выражена лишь в области его кончика и краев. Структурные нарушения слизистой оболочки верхней поверхности языка выражаются в полиморфизме нитевидных сосочков. Они теряют свою обычную форму. Становятся разнообразными по ширине и длине, часто имеют вид полипов с добавочными мелкими сосочками.

Листовидные сосочки языка у пожилых людей сглажены, содержат небольшое количество слущенного эпителия на поверхности.

Эпителиальный покров языка в старости в значительной мере ороговевает, и слизистая оболочка напоминает старческую кожу. Наблюдается атрофия отдельных мышечных пучков. На месте мышечных волокон обнаруживают обширные прослойки жировой ткани; уменьшается гибкость и подвижность языка.

В нервных волокнах языка и их окончаниях возникают явления реактивно-дегенеративного характера в виде аргентофилии, варикозов, зернистого распада, уменьшения общего количества нервных элементов, разрушения значительной части рецепторов.

Изменения слюнных желез.

Физиологическая атрофия слюнных желез начинается в возрасте 60-70 лет. Возрастные изменения проявляются в уменьшении объёма железистых долек, образования жировой ткани, причем уменьшается не только объём долек паренхимы и концевых отделов желез, но и изменяется их расположение (некомпактность). Увеличивается количество плотной междольковой и внутридольковой соединительной ткани, нарастают явления гиалиноза. Выявляется жировая дистрофия цитоплазмы сенсорных клеток.

Протоки слюнных желез расширяются и содержат много десквамированных эпителиальных клеток. Кроме того, наблюдаются изменения эпителиальных клеток выводных протоков, слюнных трубок, вставочных и концевых отделов: уплощение, деформация ядер, их уменьшение и пикноз.

В пожилом и старческом возрастах выводные отверстия протока околоушной слюнной железы расположено на слизистой оболочке щеки между 2-3-м большими

коренными зубами или на уровне 3-го большого коренного зуба. Проток имеет дугообразную или коленчатую форму.

Изменения касаются и сосудистого русла. В междольковых и внутридольковых артериях поднижнечелюстных слюнных желез наблюдаются склероз и гиалиноз, что приводит к ухудшению кровообращения, атрофии и гипосекреции железистых структур.

Соответственно, с возрастом количество слюны уменьшается, скорость секреции слюнных желез снижается. Что вызывает сухость слизистой оболочки. Происходят и качественные изменения слюны. Изменяется проницаемость слюнных желез для разных соединений: 1) для фосфора и кальция проницаемость повышается; 2) для хлора – снижается, что ведет к изменению соотношения этих веществ в слюне. В процессе старения выведение секреторных белков из клетки замедляется, что связано с нарушением ядерно-цитоплазматических взаимодействий, изменением капиллярного обмена и с первичным повреждением лизосом, обеспечивающих внутриклеточный транспорт и катаболизм секреторных гарнул.

С возрастом увеличивается pH слюны, и у лиц старше 60 лет реакция слюны близка к нейтральной. Изменяется качественный состав слюны: уменьшается количество амилазы и других компонентов. в околоушных слюнных железах образуется преимущественно слизистый секрет. Богатый кислыми и нейтральными гликозаминогликанами, вследствие уменьшения в секреторных клетках концентрации РНК и белков, при этом тормозится выработка белков.

В малых слюнных железах часть секреторных отделов атрофируется и компенсаторно увеличивается количество волокнистой соединительной ткани. Концевые отделы малых слюнных желез на большой протяжении замещаются плотной соединительной тканью, редукции подвергаются в основном белковые отделы.

Возрастные изменения лица.

В пожилом и старческом возрасте меняется конфигурация губ. Вследствие потери мышечного тонуса нижняя губа отвисает. Контактная зона губ в средней части суживается. Ротовая щель образует почти прямую или немного вогнутую линию на наружной поверхности губ образуются радиальные, вертикальные и веерообразные складки – морщины.

Ухудшается кровоснабжение тканей: вследствие склерозирования и гиалиноза стенок кровеносных сосудов суживается просвет артерий, а просвет вен расширяется. В результате ткани губ меняют окраску, теряют припухлость и сочность. В коже губ роговой слой утолщается. Эпидермис истончается.

Кожа лица приобретает желто-коричневый оттенок, на ней появляются морщины, а вокруг рта – отложения коричневого цвета. У пожилых людей атрофируются сальный железы; потовые железы уменьшаются в размерах, запустевают, а иногда замещаются жировой тканью. Из-за шелушения кожи и образования мелких чешуек протоки сальных и потовых желез закупориваются.

Существенно изменяются черты лица у людей, не имеющих зубов. При потере фронтальных зубов отмечаются западение губ и вторичная атрофия челюстей. Губная кайма смещается внутрь, кончик носа приближается к подбородку, уменьшается высота нижней трети лица, развивается дряблость жевательных и мимических мышц.

АДАПТАЦИЯ И КОМПЕНСАЦИЯ – СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Процессы адаптации и компенсации функций органов челюстно-лицевой области протекают по общим законам. Однако каждый орган, каждая составная часть или вся челюстно-лицевая область характеризуются определенной спецификой в проявлении процессов адаптации и компенсации.

Под воздействием факторов внешней среды, которые приводят к ранениям, травмам, а также под влиянием патологических процессов различной этиологии выключаются функции некоторых органов челюстно-лицевой области, что инициирует приспособительные реакции компенсаторного типа.

Компенсаторные процессы в этих случаях направлены на сохранение функции. Например, при поражении патологическим процессом или травме одной околоушной слюнной железы наблюдается гипертрофия другой.

Примером может быть образование вторичного дентина и последующая реминерализация зубов с явлением гиперестезии. Гиперестезия может быть особенно резко выражена в первые часы после снятия обильных зубных отложений, при парадонтите вследствие ретракции десен, при формировании кариозных полостей, при обработке зуба под коронку. При этом шейка зуба или дентинные канальцы становятся

доступными для воздействия внешних неблагоприятных факторов. Однако с течением времени повышенная чувствительность дентина ослабевает и может исчезнуть. Если ретракция десны и обнажение шеек зубов развиваются в течение длительного времени, гиперестезия не возникает.

Во всех этих случаях происходит компенсаторная выработка заместительного дентина и цемента. Пульпа зуба в ответ на первичные механические и последующие другие внешние раздражители начинает усиленно вырабатывать дентин, который в дальнейшем, как и дентинные канальцы, обызвествляется, т.е. подвергается процессу реминерализации. Все это обеспечивает защиту рецепторного аппарата пульпы зуба и снимает явление гиперестезии, что дает возможность зубу выполнять его многочисленные функции. При увеличении механической нагрузки на зуб и повышенной стираемости возникает компенсаторная реакция в виде гиперцементоза.

Компенсаторные реакции можно наблюдать и в периодонте. Правильно функционирующий зуб характеризуется определенным распределением волокон периодонта (косым). При отсутствии жевательной нагрузки на зуб, например, при потере антагониста, меняется положение волокон плотной соединительной ткани и волокнистая ткань становится рыхлой.

Общий результат деятельности органов челюстно-лицевой области является мультипараметрическим показателем:

1) возможность пережевывать пищу до образования пищевого комка, адекватного для проглатывания;
2) адекватная речевая деятельность, проявляющаяся в четком и ясном произношении звуков и фонем;
3) оптимальный уровень чувствительности и целостность тканей и органов челюстно-лицевой области.

Поэтому компенсаторные процессы, направленные на восстановление функций, нарушенных в связи с травмами, болезнями и возрастными изменениями, приобретают системный характер и протекают поэтапно. Особенно ярко это можно наблюдать при внезапном нарушении целостности зубочелюстной системы.

Первый этап – компенсация проявляется в перераспределении доли участия между различными компонентами сенсорных систем челюстно-лицевой области.

Вторым этапом является включение в реакцию максимального количества систем и органов, которые когда-либо участвовали в формировании пищевого комка – прогрессирующая мобилизация аппаратов действия. Это проявляется в том, что активно включаются как жевательные, так и мимические мышцы, а также мышцы языка и слюнные железы, т.е. формируется новая система взаимосвязей аппаратов действия.

На ***третьем этапе*** происходит стабилизация функциональных взаимодействий органов челюстно-лицевой области с другими системами (например, с системой дыхания, кровоснабжением органов челюстно-лицевой области). Изменяются в какой-то мере речеобразовательная, защитная и другие функции. Всё это необходимо, чтобы закрепить компенсаторные механизмы, обеспечивающие сохранение функции жевания.

Если компенсаторные механизмы, в основе которых лежат внутренние процессы, не обеспечивают формирования пищевого комка, адекватного для глотания, то включается внешнее звено саморегуляции – изменяется поведение человека. Оно заключается в употреблении измельченной, кашицеобразной или жидкой пищи. Одной из форм поведения является обращение к врачу-ортопеду и решение провести ортопедическое лечение.

При нарушении речеобразовательной функции, т.е. при различных видах дислалий, также имеют место приспособительные реакции, которые осуществляются по компенсаторному типу. Например, в связи с уменьшением тонуса мышц с возрастом происходит опускание дна полости рта, что ведет к изменению резонаторных свойст ротовой полости и к нарушению фонации. Однако включение механизмов компенсации в виде изменения характера движения языка и мимических мышц может обеспечить сохранение нормальных голосовых данных.

Многие формы дислалий требуют хирургического лечения (глоссолалия, обусловленная короткой уздечкой, лабиолалия или палатолалия, обусловленная врожденными дефектами – несращение нёба или верхней губы). Для восстановления речевой деятельности в этих случаях необходимы пластические операции.

Придентолалии, обусловленной отсутствием зубов, восстановление речевой функции осуществляется путем зубного протезирования.

Адаптации при ортопедическом лечении предусматривают восстановление жевания и речеобразования, т.е пищеварительной и коммуникативной функций. Не

менее важным является и эстетический фактор, имеющий особую социальную значимость для лиц определенных профессий – артистов, педагогов.

Во время ортопедического лечения врач-стоматолог изготавливает зубные протезы различных конструкций, в связи с чем возникает проблема адаптации человека к зубному протезу как к инородному телу и как к экстремальному фактору внешней среды.

Проблема адаптации в этом плане может быть связана с особенностями материалов, из которых зубной протез изготовлен, и с особенностями конструкции зубных протезов:

1) материалы для протезирования не должны вызывать аллергических реакций или явлений гальванизма в полости рта;
2) особенности конструкций зубных протезов могут быть обусловлены состоянием зубочелюстной системы, величиной адентии, состоянием сенсорных систем полости рта и функциональным состоянием всего организма.

Адаптация к зубным протезам представляет собой частный случай адаптации к длительно действующему фактору внешней среды и осуществляется в три фазы:

Первая фаза характеризуется повышенной саливацией, рвотным рефлексом, изменением дикции, слабой жевательной мощностью. Подобные реакции обусловлены, прежде всего, изменением сенсорной функции челюстно-лицевой области. Яркая симптоматика первой фазы адаптации наблюдается в первый день наложения протезов. Протез воспринимается как инородное тело, о наличии которого сигнализирует информация, поступающая в ЦНС от органов челюстно-лицевой области, что вызывает в сенсорных зонах центральной нервной системы формирование сильных очагов возбуждения. Благодаря иррадиации возбуждения в активное состояние приходят центры пищеварения, дыхания, кровообращения. Это проявляется обильным слюнотечением, тошнотой и, возможно, рвотой, а также одышкой. Неадекватными сосудистыми реакциями, изменениями сердечной деятельности. При наложении полного пластинчатого протеза угнетается вкусовое восприятие. Измененная афферентация вовлекает восходящий активирующий отдел ретикулярной формации, что приводит к возбуждению структур лимбического комплекса и формированию отрицательных эмоций.

Вышесказанное относится к полным съёмным протезам. Когда вся механическая нагрузка через протез падает на протезное ложе, т.е. на слизистую оболочку

альвеолярных отростков и твёрдого нёба, что отражается на характере жевательного акта. Механорецепторы слизистой оболочки не приспособлены к такой нагрузке, и их реакции на давление протеза неадекватна.

Мастикациограммы: а - при интактном жевательном аппарате; б - с полными зубными протезами

Кроме того, под протезом создается своеобразный микроклимат: повышается температура, так как отсутствует теплоотдача, и увеличивается влажность. Развивается так называемый парниковый эффект, который изменяет функцию терморецепторов слизистой оболочки в участках протезного ложа, а также меняет характер афферентных потоков в центральную нервную систему. Наряду с этим повышается чувствительность слизистой оболочки щёк и задних отделов полости рта, что следует рассматривать как компенсаторное явление, направленное на сохранение сенсорной функции полости рта.

При частичной адентии и частичном протезировании, когда используют несъемные мостовидные протезы, механическая нагрузка перераспределяется: увеличивается на опорные зубы, исчезает механическое раздражение слизистой оболочки альвеолярных отростков под мостовидным зубным протезом. В данном случае выраженность адаптационных реакций будет значительно меньше.

Вторая фаза - *переходная* – начинается со второго дня после наложения протеза. Уменьшается саливация, угасает рвотный рефлекс, восстанавливаются речь и жевательная мощность. Главная её черта – уменьшение возбудимости центральной нервной системы под влиянием изменений характера сенсорной информации со стороны органов челюстно-лицевой области, что связано с развитием адаптивных процессов в

самих рецепторных структурах: 1) наиболее легко и быстро адаптируются механорецепторы; 2) в более поздние сроки адаптируются терморецепторы слизистой оболочки под протезным ложем.

При этом снижается импульсация в афферентных нервах, уменьшается возбудимость сенсорных зон коры и подкорковых нервных центров, регулирующих деятельность органов дыхания, кровообращения, пищеварения, восстанавливается вкусовая чувствительность, если не травмируется слизистая оболочка полости рта.

Зубные протезы, особенно съёмные, несмотря на высокий уровень технического исполнения, порой травмируют слизистую оболочку и раздражают её ноцицепторы в области протезного ложа и пограничных зон. Ноцицептивная афферентация создает сильные очаги возбуждения центральной нервной системе, которые формируют защитную, оборонительную мотивацию, приобретающую порой доминирующий характер. Доминирование оборонительной мотивации обусловливает подавление пищевой мотивации, что сопровождается снижением вкусового восприятия. Как правило, переходная фаза продолжается до 5 дней.

Третья фаза – *устойчивая адаптация* – начинается с 6-го и длиться приблизительно 30 дней, после чего наступает полная адаптация к зубному протезу. Пациент перестает воспринимать его как инородное тело и, напротив, без протеза ощущает дискомфорт.

Скорость и устойчивость адаптации к зубным протезам зависят в значительной степени также от состояния здоровья, типа высшей нервной деятельности, функционального состояния организма, связанного с переутомлением, эмоциональным напряжением, психической травмой.

Большую роль в процессе адаптации к зубным протезам играет пластичность нервной системы, поскольку возникает необходимость формирования новых нейрогуморальных механизмов управления деятельностью органов челюстно-лицевой области. В процессе адаптации в центральной нервной системе создаются новые функциональные связи между её афферентными и эфферентными компонентами, органами челюстно-лицевой области и формируются новые отношения между ними.

Организация согласованной деятельности всех органов, участвующих в обработке пищи, глотании, речеобразовании при наличии зубных протезов является также

результатом координирующей деятельности высших отделов центральной нервной системы.

Отсутствии адаптации к протезу после этого периода свидетельствует о некачественном изготовлении протеза.

Результаты протезирования должны удовлетворять эстетическим требованиям, так как негативные нюансы внешнего вида могут вызывать реакцию рассогласования и осложнить процесс адаптации.

При повторном изготовлении протезов адаптация к ним происходит значительно быстрее.

Результаты ортопедического лечения можно считать положительными, если после адаптации к протезу появилась возможность принимать твёрдую пищу, восстановилась полноценная речь, достигнут хороший эстетический эффект и пациент полностью удовлетворен результатами лечения.

ОСОБЕННОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Труд представляет собой социальное явление; его естественная природная предпосылка – использование физиологических функций для создания потребительских ценностей. Трудовая деятельность человека строится по системному принципу, при этом системообразующим фактором является результат труда.

Трудовая деятельность любого врача сочетает в себе умственный и физический труд с преобладанием одного из видов в зависимости от специализации. Например, у хирурга и стоматолога значительная доля физического труда, у терапевта преобладает умственный труд.

В зависимости от того, на какие системы или процессы падает нагрузка, различают работу с напряжением внимания, зрения, эмоционально и интеллектуально напряженную работу.

Труд медицинских работников связан с постоянным контактом с людьми, повышенной ответственностью, часто возникающим дефицитом информации для принятия решения, что обусловливает высокое нервно-эмоциональное напряжение (работа хирурга, анестезиолога, врача скорой помощи, стоматолога). Труд врача требует

уравновешенного типа ВНД, что, естественно, наблюдается не всегда. Факторы риска для здоровья врача – тревога за здоровье и жизнь больного, дефицит времени.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВРАЧА-СТОМАТОЛОГА

Состояние здоровья человека, его работоспособность и эффективность труда наряду с другими факторами зависят от санитарно-гигиенических и психофизиологических условий труда, а также от специфики самой профессии.

Неблагоприятными производственными факторами, с которыми сталкиваются врачи-стоматологи, являются: напряжение зрения врача, нервно-эмоциональное напряжение, множественные стереотипные движения мелких мышц рабочей руки врача, нерациональная рабочая поза, статические нагрузки, шум, вибрация, непосредственный контакт с лекарственными и химическими веществами.

В полости рта стоматологу приходится постоянно выполнять множество тонких действий с применением различных инструментов, что вызывает напряжение нервно-мышечного аппарата рабочей руки, приводя к появлению таких расстройств, как вегетомиофасциты, миозиты, плекситы, эпикондилиты, лигаментиты, полиневриты и другие виды профессиональной патологии.

Особенности рабочей позы врача-стоматолога. Стоматологу приходится иметь дело с пациентами, особенно детского возраста, эмоционально возбужденными острой зубной болью и боязнью предстоящих болезненных манипуляций. В процессе взаимоотношений с таким пациентом возбуждение может передаться и врачу.

Исследования состояния сердечно-сосудистой системы у стоматолога до начала работы выявило следующие изменения: ЧСС выше верхней границы нормы (около 80 уд/мин). В течение рабочего дня данный показатель увеличивается по сравнению с исходным уровнем на 10-12%. Причина такого повышения ЧСС связана с эмоциональным и физическим напряжением при выполнении лечебных и хирургических манипуляций. Что касается АД, то в процессе работы оно повышалось у всех специалистов. После работы показатели ЧСС и АД возвращаются к исходному уровню. Следовательно, у врачей-стоматологов отмечается преобладание прессорных механизмов над депрессорными в системе регуляции кровообращения (тенденция к гипертензии в течение рабочего дня).

Работа врача-стоматолога связана также со зрительным напряжением и приводит к развитию зрительного утомления. В течение рабочего дня врач длительно рассматривает мелкие детали (зубы, инструменты, рентгенограммы зубов и др.), фиксирует взгляд на близко расположенных предметах, постоянно переводит взгляд с одного объекта на другой. Развитие зрительного утомления связано с изменением рефракции и аккомодации глаз, сокращением полей зрения, снижением остроты зрения. Для предотвращения перенапряжения зрительного аппарата необходимо устраивать отдых (обеденный перерыв, смену одного вида деятельности на другой, упражнения для глаз).

Для большинства медицинских работников, в том числе врачей-стоматологов, свойственна малая физическая активность (гипокинезия), длительная работа в вынужденной рабочей позе. Локальная физическая нагрузка. Гипокинезия является одним из главных неблагоприятных факторов трудовой деятельности, влияющих на здоровье и работоспособность человека.

В зависимости от характера операции и положения пациента (сидя, лежа, наклонно, полулежа) стоматологи выполняют работу сидя, стоя или чередуя эти позы в течение рабочего дня.

Положение сидя во время работы более рационально, однако постоянное сидение в течение всего рабочего дня также крайне утомительно.

Положение стоя считается вынужденным, нерациональным, и если оно преобладает в процессе работы, то это обусловливает значительную постоянную нагрузку на нижние конечности. В такой позе появляются застойные явления в органах брюшной полости, малого таза и сосудах ног. Следствием этого являются возникновение запоров, геморроя, варикозного расширения вен нижних конечностей, нарушается осанка.

Общепринятая в России поза врача-стоматолога (положение сидя справа от пациента) приводит к «винтообразному» искривлению позвоночника в грудном и поясничных отделах, а также к формированию S-образного сколиоза в результате длительного напряжения мышц, что подтверждено данными рентгенологического обследования врачей. У врачей, работающих в этой позе, периодически возникают головные боли, имеют место явления плечелопаточного периартрита. Боли в шее с затруднением вращения в шейном отделе вокруг вертикальной оси, «хруст» при

поворотах головы с течением времени развивается типичная для всех стоматологов поза и осанка – «поза стоматолога».

Обеспечить физиологически правильную позу сидя помогает рациональная рабочая мебель, в частности, стул для врача-стоматолога должен быть с регулируемой высотой сиденья, опорой для спины, рук и подставкой для ног.

В положении сидя врачу-стоматологу следует выполнять длительные тонкие манипуляции. Если есть хороший доступ. Стоя следует выполнять кратковременные операции, если доступ плохой и требуются значительные физические усилия (например, удаление зуба).

ОТДЫХ И ПРОФИЛАКТИКА УТОМЛЕНИЯ ВРАЧА-СТОМАТОЛОГА

Для предотвращения утомления очень важным является организация отдыха. Отдых – состояние покоя или такого вида деятельности. Который снимает утомление и способствует восстановлению работоспособности. Различают следующие виды отдыха: ежедневный, еженедельный, ежегодный.

Учитывая специфику работы врача-стоматолога (гипокинезия, локальная нагрузка, эмоциональное напряжение, вибрация), необходимо устраивать частые, но короткие (5-10 мин) перерывы (обычно они совпадают с кварцеванием кабинетов и рабочих мест), перерыв на обед длительностью 30-60 мин. Активные и пассивные виды отдыха при заполнении перерыва.

Для врача-стоматолога важно учитывать «динамическое» рабочее положение, когда на протяжении 60% времени врач работает сидя. А в остальное время – стоя или перемещаясь по кабинету.

Для снятия мышечного напряжения и стимуляции мышечной системы можно провести следующие мероприятия:

- для снятия утомления нервно-мышечного аппарата кисти руки рекомендуется грелка-аппликатор, приемы самомассажа (поглаживание, растирание, разминание);
- для преодоления усталости мышц шеи и плечевого пояса - грелка-аппликатор, приемы самомассажа;
- для стимуляции икроножных мышц – вибромассажные установки и электромассажный аппарат «Скат».

Важное профилактическое значение для врача-стоматолога имеет рабочая обувь. Она должна быть свободной и обязательно иметь широкий устойчивый каблук высотой не более 3см. недопустимо работать в обуви, лишенной каблука (тапочки). Поскольку это приводит к развитию плоскостопия, а обувь на высоком каблуке быстро приводит к утомлению и патологическим нарушениям, обусловленным позой стоя.

Активный отдых, заполненный каким-либо видом деятельности, отличным от выполняемого труда, при утомлении легкой и средней степени приводит к более быстрому и полному восстановлению работоспособности по сравнению с отдыхом в покое. Активный отдых используется и при умственном труде. Смена напряженной интеллектуальной деятельности другим её видом или легким физическим трудом приводит к быстрому снятию утомления, исчезновению ощущения усталости.

Механизм активного отдыха, согласно одной из гипотез, связаны с явлениями доминанты в нервных центрах: доминантные центры, управляющие деятельностью. Используемой в качестве активного отдыха, углубляют процессы торможения в утомленных центрах, чем способствуют более быстрому восстановлению их функциональных возможностей. Согласно другой гипотезе. Эффекты активного отдыха развиваются в результате дополнительной афферентации от новых групп рецепторов, посредством чего повышается общий тонус ЦНС, ускоряются восстановительные процессы: дыхательная и сердечно - сосудистая системы работают в активном режиме, что позволяет доставлять органам и тканям кислород и питательные вещества в соответствии с их потребностями и удалять продукты метаболизма. Следует, однако, заметить, что обе эти гипотезы дополняют друг друга.

При умственной работе мозг склонен к инерции, продолжению мыслительной деятельности в заданном направлении. После окончания работы «рабочая доминанта» полностью не угасает, что вызывает более длительное утомление ЦНС, чем при физическом труде.

Профилактические мероприятия. Для того, чтобы сохранить высокую работоспособность и здоровье человека, необходимо правильно организовать чередование работы и отдыха, что является важным профилактическим мероприятием.

Предупреждение отрицательного воздействия на организм работающих неблагоприятных профессиональных факторов не только помогает сохранить здоровье,

но и обеспечить высокую работоспособность, а также, что немаловажно, получить удовлетворение от самой трудовой деятельности и её результатов.

Для предупреждения эмоционального напряжения и его вредного влияния на организм врача необходимо:

- установить эмоциональный контакт с каждым пациентом;
- до начала лечения предложить наиболее возбужденным пациентам успокаивающие препараты;
- все болезненные вмешательства проводить с применением современных анестетиков;
- постоянно повышать профессиональное мастерство.

Использованная литература:

1. Нормальная физиология : учебник для студентов стоматологических факультетов медицинских вузов / под ред. А. В. Завьялова, В. М. Смирнова. - М. : "МЕДпресс-информ", 2009. - 816 с.
2. Агаджанян, Н. А. Нормальная физиология : учебник для студентов медицинских вузов / Н. А. Агаджанян, В. М. Смирнов. - М. : Медицинское информационное агентство, 2007. - 520 с.
3. Чеснокова, С. А. Атлас по нормальной физиологии : учебное пособие / под ред. Н. А. Агаджанян. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Медицинское информационное агентство, 2007. - 479 с.
4. Камкин, А. Г. Атлас по физиологии : в 2-х т. / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010 - Т. 1 : учебное пособие для студентов медицинских вузов. - 2010. - 408 с.; Т. 2 : учебное пособие для студентов медицинских вузов. - 2012. - 444 с.
5. Фундаментальная и клиническая физиология. Перев.с англ. и нем. Под ред. А.Камкина и А.Каменского. М.: Академия, 2004.
6. Стресс и стрессогенные расстройства. Диагностика, лечение и профилактика: В. Д. Трошин — Санкт-Петербург, Медицинское информационное агентство, 2007 г.- 784 с.

7. Кризис и стресс. Пособие по приручению: Александр Кичаев — Санкт-Петербург, Речь, 2009 г.- 256 с.
8. Батуев А. С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. 3-е издание. Издательство: Питер, 2011. 317с.
9. Лурия А. Р. Высшие корковые функции человека. Издательство: Питер, 2008. 624с.
10. Столяренко А. М. Физиология высшей нервной деятельности. Издательство: Юнити-Дана, 2009г.- 464с.
11. Смит К. Биология сенсорных систем. /Пер. Ю. Шмуклер. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2009 г. 584с.
12. Луцкая И.К., Лопатин О.А. Научное и клиническое обоснование чувствительности зуба. / Современная стоматология. – 2005. – №4. – С. 4-7.
13. Барабанова Л.Е. Особенности минерального обмена твердых тканей зуба в рамках проведения индивидуальных профилактических мероприятий во временном и постоянном прикусе. Дисс. канд.мед.наук. 2006. - 170с.
14. Токаревич И.В., Наумович Ю.Я. Современные методики оценки функции жевания. / Современная стоматология. 2009. №3-4. С. 14-19.
15. Гветадзе Р.Ш., Кречина Е.К., Маслова В.В., Келенджеридзе Е.М., Рошковский Е.В., Харькова А.А. Сравнительная оценка процессов адаптации опорных тканей при ортопедическом лечении с использованием имплантатов по данным микроциркуляторных показателей. / Стоматология. 2008. № 2. С.57-60.
16. Петренко Н.О. Гигиеническая оценка условий труда и риска нарушений здоровья медицинских работников стоматологического профиля. Автореферат дисс.канд.мед.наук. - Волгоград, 2009.
17. Максюков С.Ю., Гаджиева Д.Н., Шахбазов О.И., Беликова Е.С. Возрастные и гендерные аспекты изменения минеральной плотности опорно-двигательного аппарата, зубов и пародонта /Фундаментальные исследования. 2012. №5 (3). С. 74-79.
18. http://www.dissercat.com/content/kompleksnaya-profilaktika-vtorichnykh-lunochkovykh-krovotechenii-posle-udaleniya-zubov-u-bol.
19. http://stom-portal.ru/oslozhneniya/mestnie-oslozhneniya-voznikaiuschie-posle-udaleniya-zuba.

20. http://www.stomfak.ru/fiziologiya/fiziologiya-sistemy-krovi.html.
21. http://bone-surgery.ru/view/klinicheskaya_anatomiya_chelyustno-licevoj_oblasti/.
22. http://www.coolreferat.com/Сон_и_сновидения_2
23. http://www.stomfak.ru/fiziologiya/bolevaya-retseptsiya-polosti-rta.html.

Рецензия

на учебно-методическое пособие для преподавателей и студентов по курсу «Нормальная физиология» для стоматологического факультета д.м.н., профессора кафедры нормальной физиологии ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России С.В. Калентьевой

Данное учебно-методическое пособие предназначено для преподавателей и студентов первого и второго курсов, обучающихся по специальности «Стоматология». Оно полностью соответствует ФГОС ВО и рабочей программе по дисциплине «Нормальная физиология». Пособие охватывает все разделы дисциплины.

Учебно-методическое пособие составлено на основании анализа большого материала современной литературы по данной специальности и опыта преподавания с учетом рекомендаций по оформлению методических разработок. Создание пособия вызвано трудностью усвоения данного материала студентами из–за большого объема информации в учебной литературе. Предлагаемый материал может быть использован для более качественного усвоения информации по данной дисциплине.

Представленный лабораторный практикум для студентов стоматологического факультета по дисциплине «Нормальная физиология» С.В. Калентьевой можно рекомендовать к присвоению внутривузовского грифа и изданию.

Зав. кафедрой детской стоматологии,
ортодонтии и пропедевтики
стоматологических заболеваний
КемГМА, д.м.н., проф. Е.А. Киселева

02.12.15 г.

Подпись заверяю: специалист Попукова И.В.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации Управление кадров

Рецензия

на учебно-методическое пособие для преподавателей и студентов по курсу «Нормальная физиология» для стоматологического факультета д.м.н., профессора кафедры нормальной физиологии ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России С.В. Калентьевой

Преподавание дисциплины «Нормальная физиология» на стоматологическом факультете имеет свою специфику, так как основной акцент делается на изучение физиологии челюстно-лицевой области и влияние стоматологических манипуляций н организм человека. В связи с этим в учебно-методическом пособии для преподавателей и студентов по курсу «Нормальная физиология» С. В. Калентьевой освещены профильные вопросы для стоматологического факультета.

В пособие включены теоретические вопросы по всем разделам дисциплины «Нормальная физиология» для подготовки к занятиям по специальности «Стоматология». Проанализирован большой объем теоретического материала, материал изложен четко, последовательно.

Список литературы содержит монографии и статьи, отражающие новые научные достижения в области физиологии челюстно-лицевой области.

Рекомендую данное учебно-методическое пособие для преподавателей и студентов по курсу «Нормальная физиология» для стоматологического факультета на присвоение внутривузовского грифа.

Зав. кафедрой патологической физиологии
КемГМА, д.м.н., проф. Г.В. Лисаченко

02.12.15 г.

Подпись заверяю: